58)9(5)A

952

Digitized by the Internet Archive
in 2019 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/albertvsdvrervsn00dure

ALBERTVS DVRERVS NVREMBERGENSIS PICTOR HVIVS

ætatis celeberrimus, verſus è Germanica lingua in Latinam, Pictoribus, Fabris ærariis ac lignariis, Lapicidis, Statuariis, & vniuerſis demum qui circino, gnomone, libella, aut alioqui certa menſura opera ſua examinant, propè neceſſarius: adeò exactè Quatuor his ſuarũ Inſtitutionum Geometricarum libris, lineas, ſuperficies & ſolida corpora tractauit, adhibitis deſignationibus ad eam rem accommodatiſſimis.

Denuo ad ſcripti exemplaris fidem omnia diligenter recognita, emendatius iam in lucem exeunt.



PARISIIS
Ex officina Chriſtiani Wecheli,
ſub ſcuto Baſilienſi.
M.D.XXXV.

Joannis a Landa Cadomen · et amicorum

ALBERTVS DVRERVS BILIBALDO Birckeymerho Domino & amico ſuo præcipuo S.D.

IN Germania noſtra, Bilibalde excellētiſſime, adhibiti ſunt hactenus arti picturę adoleſcentes felicis ingenii multi, qui ſine omni artis fundamēto, ſed quotidiana ſolū exercitatione inſtituti, in ignorātia ſua, velut arbor imputata adoleuerunt, quanquam aliqui ipſorum ex longo vſu manum aſſecuti ſunt exercitatam, ſic vt opera ſua promptê ſed inconſideratè, & pro ſuo tantum arbitrio perfecerint. Quum verò magni & ingenioſi artifices, eorum tam inepta opera perſpexerunt, non immeritò talium hominū riſerunt cęcitatem: quū ſanum iudicium nihil æquê ac picturā, nullo artificio, etſi magna ſedulitate, ac diligentia confectā, abhorreat. Quòd verò huiuſmodi pictores ſuum errorem non depręhenderint, ſolum in cauſa fuit, ꝙ geometriam non didicerunt, ſine qua nemo abſolutus artifex fieri aut eſſe poteſt: quod tamē præceptoribus ipſorum imputandum eſt, qui hanc artem ipſimet ignorarunt. Sed quum ipſa ſit verum totius graphices fundamentum, viſum eſt, ſtudioſis tyronibus rudimenta quædam conſcribere, quo ipſis anſam præbeam circino & regula vtendi, & inde veritatem ante oculos contemplandi, vt non ſolùm auidi ad artes fiant, ſed etiam ad maiorem & verum earum intellectum peruenire queant. Iam etſi noſtro tempore, apud nos ars picturę à quibuſdam malè audiat, qnòd fomitē ad idolatriā miniſtrare dicatur, homo tamen Chriſtianus per picturas, aut effigies, non magis ad ſuperſtitionem, quàm vir bonus gladio accinctus ad latrocinium allicitur. Eſſet certe inſulſus homo, qui picturas, ligna, aut lapides adorare vellet. Quare pictura ędificat magis, & commodat quàm offici at rei chriſtianæ, modò honeſtè, artificioſè & benè ſit facta. Quo autem honore ac dignitate hęc ars apud Græcos & Romanos antiquitus habita ſit, veteres libri ſatis teſtantur: quanquam poſtea penitus deperdita & vltra mille annos latuerit, ac nunc tandem ante ducentos annos, per aliquot Italos rurſum in lucem prodierit. Nā facilè omnino artes amittuntur ac pereūt: difficulter vero ac lōgo tempore vix recuperantur. Quo circa ſpero neminem ſapientem hunc meum laborem calumniaturum, quum ex bono animo & in gratiam omniū ingenuas artes amantiū mihi ſit ſuſceptus: nec ſolùm pictoribus, ſed & aurifabris, ſtatuariis, lapicidis, fabris lignariis, & breuiter omnibus q circino, regula, & menſura vtuntur, vtilis ſit futurus. Neque vero cogitur quiſquam in his meis præceptionibus perperam bonas horas collocare, quanꝗ haud ignorē quicūꝗ in ipſis exercitatus fuerit, non tantùm artis ſuę principia, ſed quotidiana exercitati one exactum inde iudicinm percipiet, altiora inueſtigabit, & longè plura inue niet, quàm ego commonſtraui. Quum verò, vir eximie, luce clarius ſit, te omniū bonarum artium quaſi aſylum quoddam eſſe, tibi ex ſingulari quodam erga te amore librum hunc dicare placuit, non quòd tibi magni quidpiam præſtitiſſe videri cupiam: ſed quòd inde propenſum meum erga te animum cognoſcere queas: quumꝗ mea opera tibi minus gratificari poſſim, animo ſaltem parato beneficia, quę in me confers, rependam. Vale.

D. ERASMI ROTERODAMI IVDICIum de ALBERTO DVRERO ex dialogo illius, De recta latini Græciq́ ſermonis pronunciatione inſcripto, excerptum.

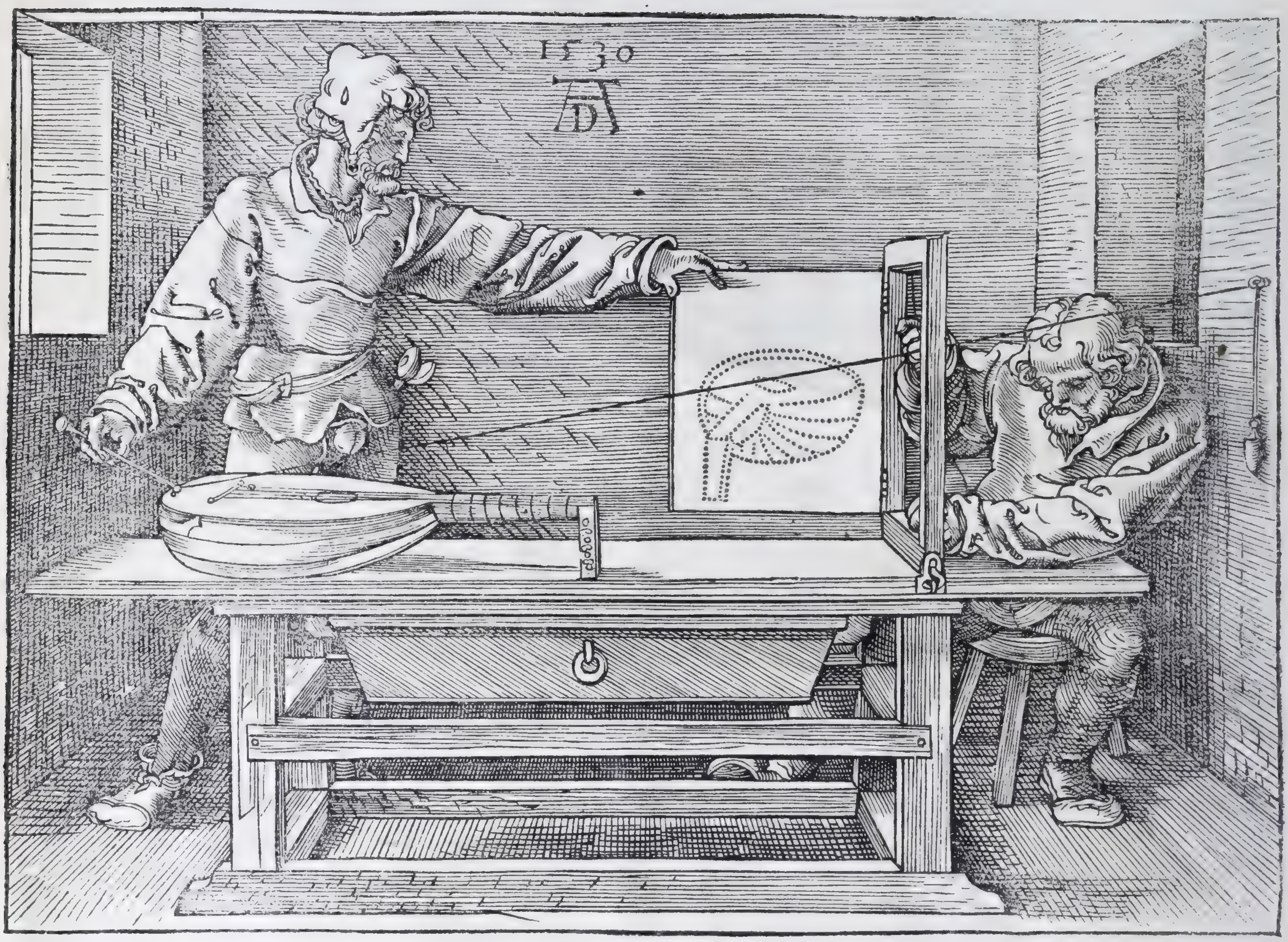
PERSONAE
VRSVS ET LEO.
LEO,

DE ſcribendo videor mihi propemodum ſatis inſtructus. V R S. Vnū illud addam, hæc ita tradēda pueris, vt ſe ludere putent, non ſtudere. Quidam enim hæc tanta docent acerbitate, vt pueri prius diſcant odiſſe literas, quàm noſſe. Adhæc iuuabit ad picturā interim nonnihil exerceri puerum: ad eam artem plerique ſua ſponte feruntur, dum gaudent & exprimere quod agnoſcunt, & agnoſcere quod ab aliis expreſſum eſt. Vt autē qui muſices periti ſunt, rectius pronunciant etiam non cantantes, ita qui ducendis in omnem formam lineis digitos habet exercitatos, mollius ac felicius pinget literas. Siquid ſuper his reqras ſubtilius exactiusq́, extat liber A L B E R T I D V R E R I, Germanicè quidem, ſed eruditiſſime ſcriptus, in quo priſcos huius artis heroas imitatus, nominatim Pamphilū natione Macedonem quū omniū literarum, tum Geometrices & Arithmetices egregiè peritum (Nā ſine his diſciplinis artem abſolui poſſe negabat) adhæc Apellem qui & ipſe ad Perſeum diſcipulum de arte ſua conſcripſit, multa præclare tradit de myſteriis graphices, ex Mathematicorum petita diſciplinis: & in his non pauca de figuris elementorum ac ductibus proportioneq́ literarum. L E O. Dureri nomen iam olim noui, inter pingendi artifices primæ celebritatis. Quidam appellant horum temporū Apellem. V R S. Equidem arbitror ſi nunc viueret Apelles, vt erat ingenuus & candidus, Alberto noſtro ceſſurum huius palmæ gloriam. L. Qui poteſt credi? V R S. Fateor Apellem fuiſſe eius artis principē, cui nihil obiici potuit à cæteris artificibus, niſi quòd neſciret manum tollere de tabula. Specioſa repræhenſio. At Apelles coloribus, licet paucioribus, minusq́ ambitioſis, tamen coloribus adiuuabatur. Durerus quanquā & alias admirandus, in monochromatis, hoc eſt, nigris lineis, quid non exprimit? vmbras, lumen, ſplēdorem, eminentias, depreſſiones: ad hæc, ex ſitu rei vnius non vnam ſpeciem ſeſe oculis intuentium offerētem. Obſeruat exactè ſymmetrias & harmonias. Quin ille pingit & quæ pingi non poſſunt, ignem, radios, tonitrua, fulgetra, fulgura, vel nebulas, vt aiunt, in pariete, ſenſus, affectus omnes, deniq́ totum hominis animum in habitu corporis relucentem, ac penè vocem ipſam. Hæc feliciſſimis lineis iiſque nigris ſic ponit ob oculos, vt ſi colorem illinas, iniuriam facias operi An hoc mirabilius, abſque colorum lenocinio præſtare, quod Apelles præſtitit colorum præſidio? L E O. Non arbitrabar eſſe tātum eruditionis in arte pingendi, que nunc vix alit artificem. V R S. Non nouum hoc eſt, inſignes artifices tenui re eſſe. At olim inter artes liberales numerabatur graphice, nec hanc diſcere licuit niſi claris, mox honeſtis, cæterum vetitum ne ſeruitiis traderetur. Principum eſt ignominia, non artis, ſi caret ſuis præmiis. &c.

VIRO BONARVM ARTIVM CVLTV ET omni virtutum genere ornato, non tantum maiorum imaginibus claro, ALMARICO BOVCHARDO Santonum præſidi, FRANCISCI VALESII Galliarum regis chriſtianiſſimi à libellis &c. Chriſtianus Wechelus S.P.D.

HAbet quidem natura rerum, vir præſtantiſſime, plurima quæ admirationem ſui apud homines mereantur, verùm mihi aliquando conditionem eius contemplanti ſuccurrit ante alia mirari cauſas viciſſitudinis tam variæ in rebus ac ingeniis mortalium, fertilitate ſterilitate, pace bello, humanitate immanitate, reliquis, nunc apud hos, modo apud illos ſedem collocantibus & ordine quodam mira vniuerſum orbem peruadentibus, vt certa quadam lege quemadmodum lucis ac tenebrarum ita bonorum quoq; ac malorum omnium omnes ex æquo participes facere inſtitutum ſibi videatur, more communis ac magnæ omnium matris, de cuius erga omnes æquabilitate nemo niſi immeritò conqueri poſſit. Neque verò veteres illi cœlorum aſtrorũq; rimatores, rerum ſenſui expoſitarum ductu vim vniuerſi perſcrutantes ſine ſingulari dei numine ſiderum lationibus ac radiationibus cuncta obnoxia cenſuerunt, ne diis quidem ſuis aut Ioue ſaltem illo Optimo Maximo à lege fatali Parcarumq; ſtamine exemptis, quum digniorem aliam ſubſtantiam, cuius imperio & imperſcrutabili voluntati ſuperiora cum inferioribus ſubderentur, humano intellectu aſſequi nõ valerent, admiſſi ad diuina quatenus pertingere potuit imbecillitas humana: quorum opinio licet à noſtræ religionis aſſertoribus vt impia & Chriſti diſcipulo indigna reiiciatur, idem tamen iter cum Paulo ad conſilia diuina nitenti aut certe non ita diuerſum ingreſſos dicas, ac cum eodem exclamaturos niſi lux illa æterna illorum mentibus nondum affulſiſſet, ſed quæ deinceps reſtabant auguſtiora, magnitudine ſua illorũ modo ingenia obruiſſent. Vt autem fateamur nos certas illas leges ſiue ſiderum reuolutionis, ſiue tẽporis curriculi decretíve diuini nobis incogniti quibus tanta ſubinde exiſtit in rebus nouitas ignorare (οἶμαι γὰρ, vt cum illo dicam, ἅπασιν εἶναι φανερὸν, ὅτι τὰ μέλλοντα προγινώσκειν οὐ τῆς ἡμετέρας φύσεώς ἐστιν, ἀλλ᾽ ὅτι τοῖς ἀνθρώποις ἕν τι τοῦτο τῶν ἀδυνάτων ἐστίν) euentus ſane omnibus paulum modo attendentibus planus ac in promptu eſt. Nam quę nationes multis iam ſæculis ob immanem feritatem immundiciémq; nihil penè obtinere humani præter effigiem ac formam creditæ ſunt, iis præſertim qui ſe vnos arcem & domicilium humanitatis tenere profitentur ac ob id barbarorum illis nomen indiderunt, ita ſua ſtudia paucis annis in diuerſum traducere cœpere vt ditionum permutatio inter Barbariem Humanitatémq; interceſſiſſe videatur, adeò iam paſſim mundiciei artibúſque melioribus incumbitur, non à Græcè latineq; ſtudioſis tantum, quin & ab artificibus mediâque è plebe hominibus, qui vernaculê verſa quæcunque penè ſiue à Græcis, ſiue latinis ſcriptoribus literis mandata ſunt, tanta diligentia excutiunt, vt iádudum nonnulla veteribus nõ animaduerſa, neq; ea ſane vulgaria, annotare cœperint: ex quibus quum inter Germanos quendã Albertum Durerũ miris laudibus

bus ab hinc ferè triennium non apud ſuos tantùm vehi audirem, ob graphices geometricarúmque rerum peritiam, neque deeſſent qui vehemẽter inſtarent, vt latinè gallicéq; vertendũ curarem quicquid illius viri extaret, viſum eſt ab his rudimentis geometricis exordiri, quæ plurimos videbam admirari nomine fructus, quem omne genus artificibus ex iis percipere promptum eſſet. Nunc quando ſimilia ſimilibus libenter aggregantur, vt eſt in prouerbio, eximio artifici primæ notæ quærẽdus erat patronus, in cuius tutela & beneuola conſuetudine acquieſceret, cui quum vel ſuo iudicio ſi vocem ædere daretur, nullum tuo patrocinio optatius cõtingere queat, manu noſtra emiſſum tuæ cliẽtelę tradidimus, proxenum futurum apud te fauoris erga me tui & beneuolentiæ, indicémq; ex quo iudicium facere poſſis, num excitatam iamdudũ de Porportione humana reliquiſq; ſuis ſcriptis, quorum editionem adornamus, expectationem ſuſtinere poſſit. Vale Pariſiis octauo idus Auguſti.


1530

ALBERTI DVRERI

PICTORIS PRAESTANTISS. INSTITVTIOnum Geometricarum Liber Primus,qui eſt de lineis.

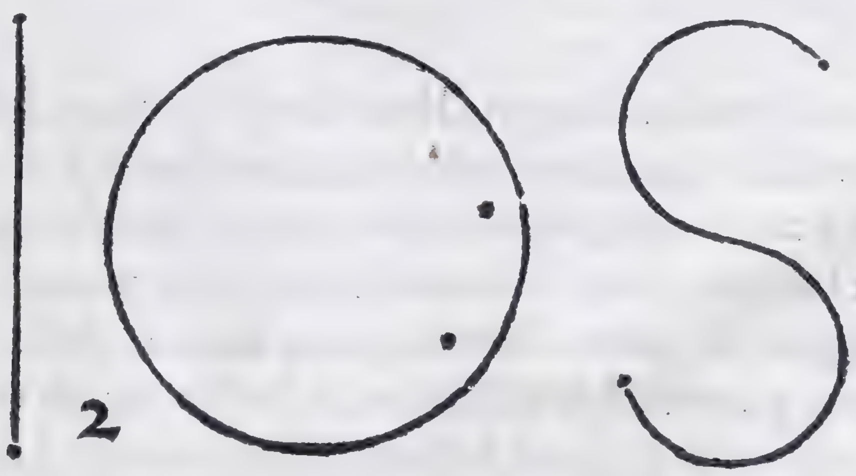
EVCLIDES *undecunq; doctiſſimus conſcripſit Geometriæ elementa , quæ ſi quis rectè intelligit traditionibus meis non opus habet,quæ iuuenibus ſolùm , & ijs quibus nemo alius eſt præceptor,æditæ ſunt.*

PRimò quidem Geometriam docentem diſcipulos inſtituere decet,quod ſit commenſurationis fundamentũ ,ex quo metimur, & quomodo rem propoſitam ſiue nuper inuentã , ſiue à prædeceſſoribus monſtratam , menſurare debeant:tria igitur ſunt dimenſionum genera: Vnum eſt longitudo,ſine latitudine & profunditate:deinde longitudo,quæ etiam latitudinem habet:tertio longitudo quæ & latitudinem & profunditatem habet. Harum quantitatũ omnium principiũ & finis puncta ſunt:ſed punctus eſt res quæ neque latitudinẽ,neq; longitudinẽ, aut profunditatẽ habet,quare etiã indiuiſibilis eſt,& locũ non occupat. Poſſumus tamen in animo noſtro punctum locare quòcunq; voluerimus,aut imaginari ipſum moueri ſurſum aut deorſum, vel in quamcunq; partẽ placuerit,quo tamen ipſi corpore noſtro peruenire non poſſumus. Sed vt iuuenes in praxi exercitatiores fiant proponam ipſis punctum in forma notę calamo depictæ, & adſcribam dictionem,punctum,qua ipſum ſignificatur.

Punctũ ·

Quum vero punctũ illud à primo ſuo loco ad aliũ trahitur,relinquit poſt ſe veſtigiũ quoddã,quod linea vocatur:& hęc linea lõgitudo eſt ſine latitudine & ꝓfunditate , & poteſt protrahi quantũ libuerit:hãc lineã hic repræſentabo tractu recto & oblongo,calamo facto,cũ nomine linea, Linea 1 vt inuiſibilis linea tractu illo recto animo intelligatur . In hunc enim modum internus intellectus ſignificatur per opus externum . Quare omnia quæcunque in his libris deſcribam , figuris etiam declarabo, vt quæ ego trado,iuuenes ante oculos videant , quo rectius capere ea & imaginari poſſint . Iam notandum eſt, quòd lineæ variis modis ſcribi queunt , & præcipuè triplices ſunt lineæ ex quibus multa fieri poſſunt . Primò eſt linea recta:deinde circumferentia,poſtremò linea quædam tortuoſa,quæ fortè fortuna manu,aut de puncto in punctum trahitur (vt artes quędam docent) ex quo magnæ diuerſitates proueniunt . Has lineas vt commodiùs intelligantur,hic ſubſcripſi cum nominibus ipſarum.

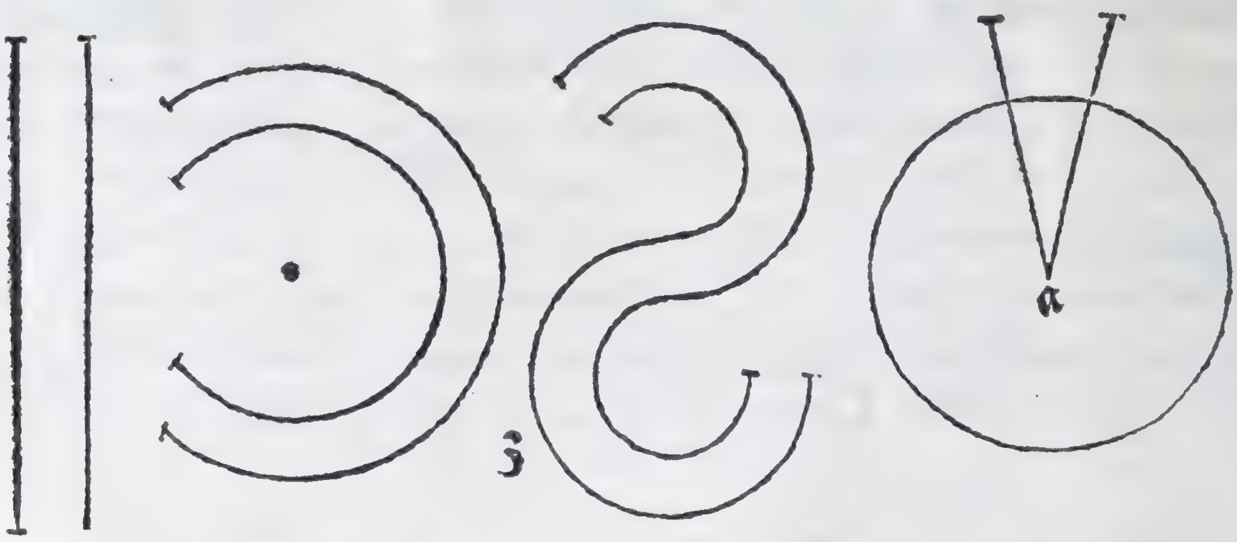
Linea recta. Circumferentia. Linea tortuoſa.



2

NOtádum eſt, quòd tres illæ prædictæ lineæ poſſunt ſcribi pro arbitrio, aut breues aut longæ. Et ſi locus & tempus permitterent, poſſet linea recta protrahi in perpetuum, nihil tamen obſtat quin eam intellectu noſtro producamus in infinitum. Ea etiam licet vti tribus modis, perpendiculariter, tranſuerſè & obliquè. Sed circũferentia licet vti integra vel parte ipſius, nec poteſt produci longius, quàm à puncto vnde exire cœpit, donec ad idẽ rurſus reuertatur: quòd ſi vltrà protraheretur, incurreret priorẽ circuitum: hęc circumferẽtia poteſt eſſe aut craſſa, aut tenuis, quæ ſi reflectatur ſurſum aut deorſum, fit ex ea linea tortuoſa quam poſſumus infinitis modis variare, atque ex ea conficere res mirabiles, in longum, latum, altum, & profundum. Et quemadmodum certum eſt, multas res arduas abſolui poſſe vna tantùm linea, quod quidem ii qui linearum proprietates non perpendunt, ignorant, atq; hic etiam parum de eis tractetur, ita facilè diiudicandũ erit, quid duabus, tribus aut pluribus lineis fieri poſſit: præſertim cùm tria illa linearum genera, cum ſuis differentiis concurrant: nam multæ etiam lineæ ſunt, quæ non niſi aliarum adminiculo fieri poſſunt. Sciendum quoque eſt, quòd lineæ parallelæ ſunt, quæ ſemper equidiſtanter currunt, ſiue ducãtur directè, circulariter, aut tortuoſè. Item lineæ quæ nõ æquidiſtanter ducuntur, conueniunt tandem, & faciunt angulũ acutũ. Quare duæ lineæ perpendiculares non erunt parallelę, eo quòd protractę, ad cẽtrũ vniuerſi tandẽ concurrant. Sic faciũt omnes linęę, quę nõ parallelicè currũt aut enim ex vna parte coniũguntur, aut verſus alteram magis quoque aperiuntur: vt prius dictum eſt. Quòd autem nos lineis perpendicularibus pro æquidiſtantibus vtimur, in cauſa eſt, quòd hæ tam longè, ad centrum videlicet terræ currant, antequam cõueniant: quocirca propter interualli magnitudinẽ diuerſitas nobis videtur inſenſibilis. Atqui hęc linearum genera hic protraxi.

æquidiſtátes rectę. ęqd. circulares. ęqdiſt. tortuoſæ. perpendiculares.

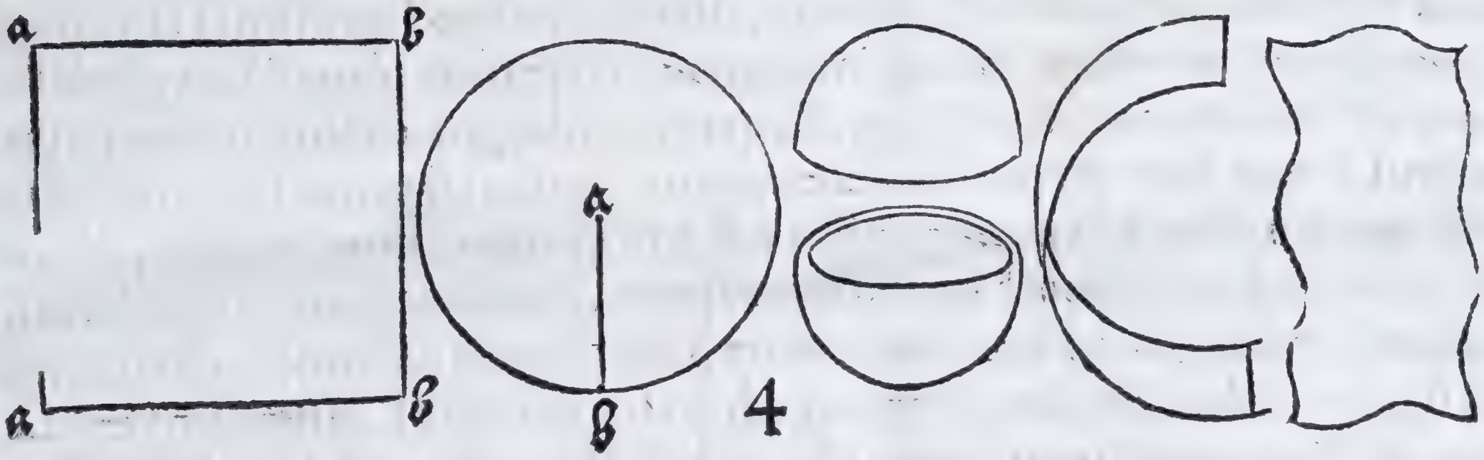


QVum intelligamus nũc quid lineæ ſint, & in qbus differãt, dicã deinceps de earũ lõgitudine, quæ etiam latitudinem habet, ſemper cum ipſa linea currentem, ſiue rectè, ſiue curuè linea ducatur. Ea igitur linea quæ longitudinem & latitudinem habet, planum dicitur, cuius etiam diuerſa ſunt genera, quemadmodũ poſtea dicetur. Poſſemus planũ imaginari, quod ex omni parte finẽ non haberet, at de illo hic nõ tractabimus, ſed de his ſolum quæ principiũ & finem habent, & lineis circundantur, vt formam

aliquam

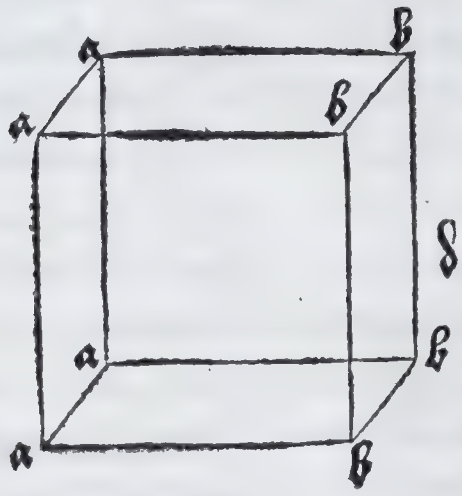
aliquam recipiãt,quorum genera multa ſunt,ex quibus pauca quædam indicabo.Primùm igitur ſuperficies plana eſt,cuius media ab extremis non ſubſultãt. Deinde eſt ſuperficies globoſa , in modum hemiſphærii . Tertiò eſt ſuperficies concaua,quemadmodum ahenum.Quartò eſt ſuperficies tuberoſa, locis quibuſdam eleuata,reliquis depreſſa.Sunt etiam ſuperficies quemadmodum latus circulus,tortuoſæ , diuerſorum generum . Nam omnibus his rebus poſſumus pro vtilitate in opibus noſtris vti, quod ſi non factũ fuerit,fruſtra obtũdimus caput. Nunc primùm deſcribam ſuperficiem planam, & quadratam in hunc modum, Duco lineam tranſuerſam a b.eam moueo deorſum tantum, quantum ipſa longa eſt,eritq; quadratum perfectum.Sed ſuperficiem planam circuli ſic facio: Sit linea a b.cuius terminum a.relinquo immobilem:b.verò alterum terminum circumago,donec iterum redeat ad punctum , vnde moueri cœpit, & deſcribet ſignum b.circumferentiam plani circularis,quod fecit linea a b.& manebit punctum a.in medio,à quo diſtantia ad circumferentiam vbiq; eſt æqualis. Hæc omnia hic etiam protraxi.

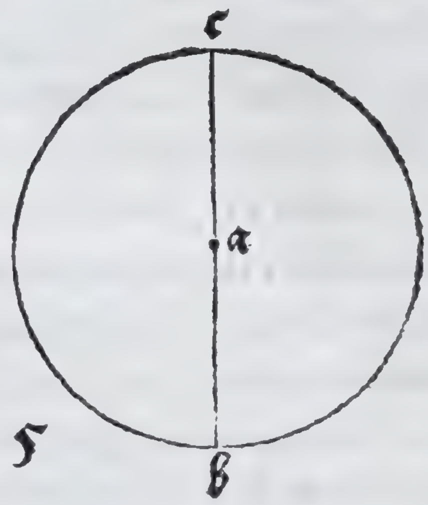
Supficies quadrata. ſupficies plana circuli. ſupficies globoſa. ſupficies cõcaua. ſupficies curua. ſupficies tuberoſa



QVid longitudo & latitudo,hoc eſt,ſuperficies ſit,iam dictum eſt:nunc de longitudine,latitudine,atq; profunditate, hoc eſt, corporibus agemus,ex quibus,quo pacto aliqua fiant,docebimus.Primùm igitur accipe quadratum a.b.b.a.quod pauloante fecimus,& eleua illud rectiſſimè tantum,quanta latitudo ipſius eſt, fietq; cubus æquilaterus, & æquiangulus. Poſtea reuertere ad planam circuli ſuperficiem prius deſcriptam,in qua ſemidiametrum b.a.protrahe in directum per totum circulum vſq; ad circũferentiã, quam vbi attigerit,fac ſignũ c.& erit b.a.c.diameter circuli, cuius partẽ ſiniſtrã nota puncto d.dextrã verò puncto e.Circa axem igitur b.c.immobilem, voluatur ſuperficies b.e.c.d.à puncto d.vſq; ad e.facietq; circumferentiã b.e.c.d.globum abſolutiſſimum,à cuius ſupficie,ab omni parte æquale interuallũ eſt ad cẽtrum a.& ſic habes duo corpora ſolida,cubum ſcilicet & globum. At inter omnia corpora non eſt perfectius globo.Hęc duo corpora ſic oculis ſubieci.

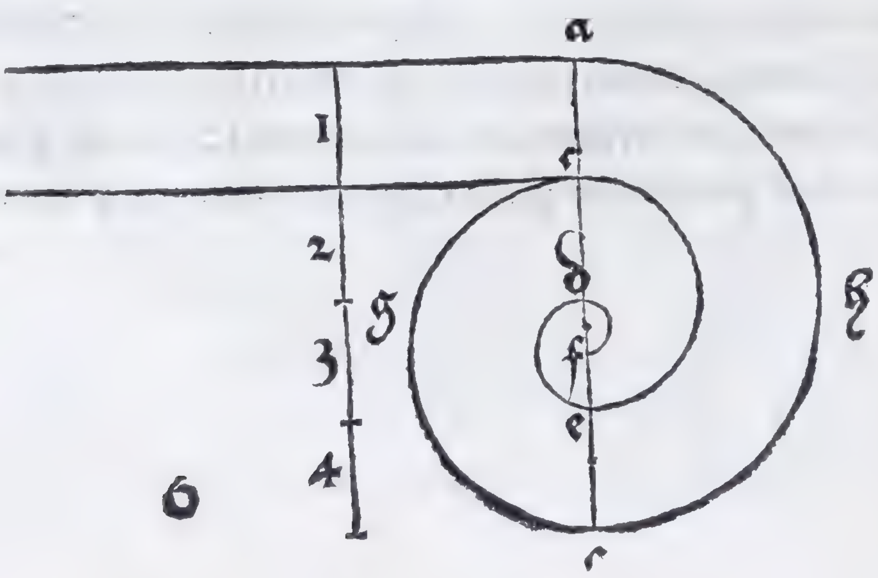
Corpus quadratum,ſiue Cubus. Globus,ſiue Sphęra.



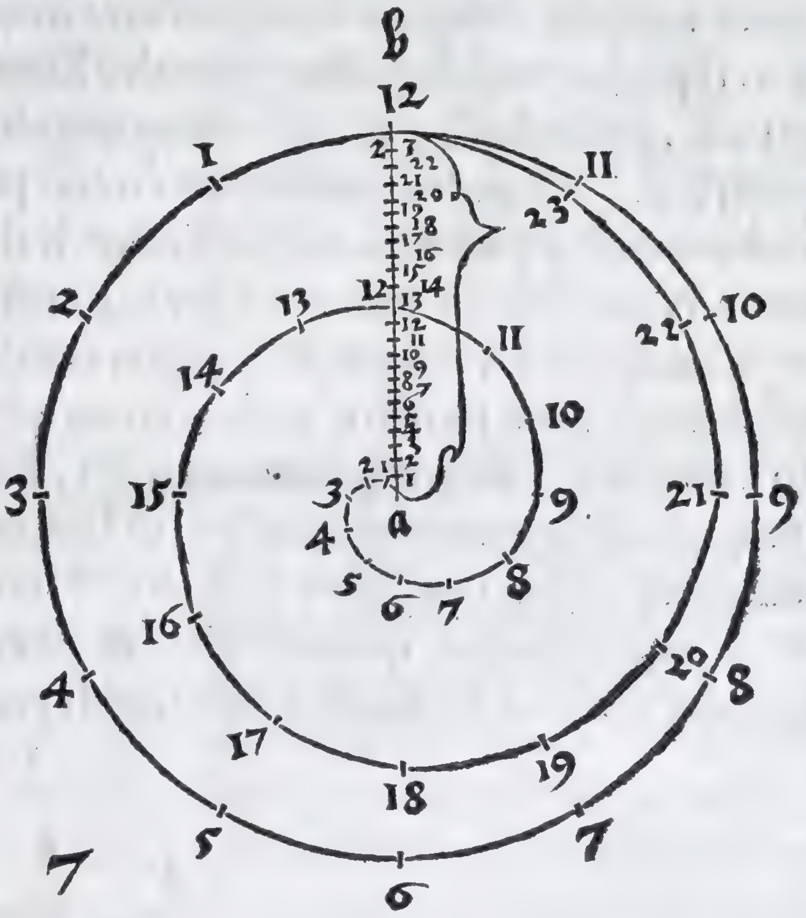


HActenus oſtendimus quid linea,ſuperficies, & corpus ſit,quæ omnia ſiue parua,ſiue maga ſint,arte menſurari poſſunt:nam meuſura contingit ea, quæ propè & longè ſunt.Nunc iterum incipiam lineas quaſdá menſuratas ducere,quæ in multis operibus vtiles erunt . Notum eſt, quòd vna linea,variis modis protracta , diuerſas formas repræſentat : Primùm igitur circino deſcribam lineam inuolutam in ſuperficie plana (nam plano frequenter vtendum erit , ſiue lineas , ſiue corpora deſignare velimus)eam ſic protraho:Lineam duco perpendicularem,cuius terminus ſuperior ſit a.inferior verò b.eam diuido tribus notis quæ ſint c.d.e.in quatuor partes æquales ,& lineá d.e.ſeco etiam ad ſignum f.in duo æqua ſpacia , deinde ſcribo ad lineæ latus ſiniſtrum literam g.& ad dextrum literam h.Iam centro d.& interuallo d.a.verſus ſignum h. deſcribo ſemicirculum a.h.b : iterum cẽtro f. interuallo verò f.c. duco aliũ ſemicirculũ verſus g.qui ſit c.g.b.Poſtea facio notá d.cẽtrũ.& ad quátitatem d.c.verſus h.duco ſemicirculum c.e.Nunc cẽtro f.ſpacio verò f.d,verſus g.duco ſemicirculum à d. vſq; in e . Tandem pono vnum pedem circini ſuper lineam a.b.in medio inter d.& f.& alterum in punctum d. ſcriboq; vltimũ ſemicirculum d.f.in latere,vbi eſt h. Atq; ſic linea iſta abſoluta erit , quæ quidẽ vtilis eſt ad multa opera perficienda:quod vt melius intelligatur,produxi infrà ex punctis a. & c.binas lineas tranſuerſas,& inuicem parellelas,ab ipſa linea inuoluta verſus manum ſiniſtram vt hic videri licet.

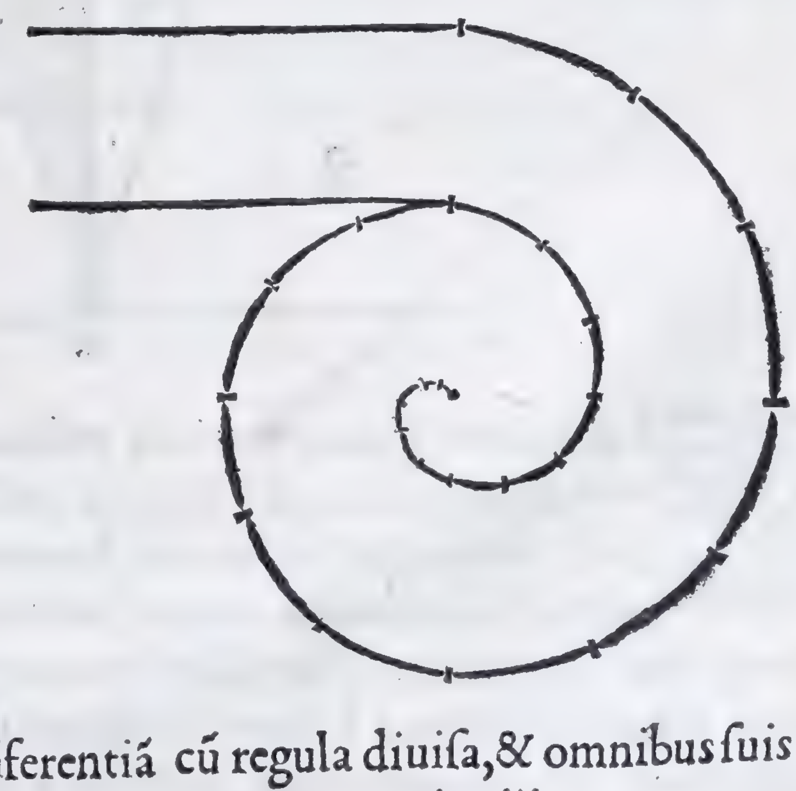
Linea inuoluta circino deſcripta.



NVnc alia arte lineam ſpiræ aut cocleæ in modum innolutam deſcribemus, quæ ad diuerſa opera erit vtilis,& præcedentis loco vti ea poſſumus, multaq; arcana ex eius ductu diſcuntur. Principium ipſius ſumitur à medio quodam puncto, circa quod reuolués longitudo eius, extenditur in immenſũ, ſpaciũ tamen inter reuolutiones ſemper manet ęquale, præterq̃ in prima. Hanc volutam ſiue cocleæ lineã, ſic facio: ego pono pũctum a. ſup quod deſcribo circũferentiã tantæ quãtitatis, q̃tum cum linea futura excurrere lubet, eam circumferentiam diuido per duodecim puncta, in totidem interualla ęqualia. Poſteà ex centro a. duco lineam rectam ſurſum, vſq; ad circumferentiam, cuius terminus ſit b. atque ibidem ſcribo 12. & ordinem punctorum numero, verſus ſiniſtram 1.2.3.&c. quouſq; redeo ad 12. Sed lineam rectam a.b. ſeco per viginti tria puncta in 24. partes ęquales, & à ſigno a. ſupputare incipio 1.2.3. &c. verſus b. Deinde accipio regulam rectam, & tranſfero in eam diuiſiones prędictæ lineę a.b. quas etiam ſigno numeris arithmeticis, & pono terminum regulę a. vbi numerus incipit, ſuper a. centrum circuli & terminum b. pono ſuper circumferentiam ad numerum 1. & vbi ſignum 1. regulę cadit, illic facio etiã notam 1. & ſic fixo a. termino regulæ ſuper a. centro circumago partem regulę b. ad omnes diuiſiones circumferẽtię, notando caſus diuiſionum regulæ, & indicabunt partitiones regulę omnia puncta ſpiralis lineæ, per quæ ducẽda erit. Quare ſi diligẽter obſeruaueris numerũ non poteris errare. Sed cùm linea duas reuolutiones continuet, & circũferentia duodecim ſolùm, regula verò currens vigintitres habeat diuiſiones: animaduerte, vt regulæ numerus ordine procedat: nam numero circumferentiæ 1. correſpondebunt. 13. 2, 14. 3, 15. 4, 16. 5, 17. 6. 18. 7, 19. 8, 20. 9. 21 10 22. 11. 23



Voluta vt deſcribitur.

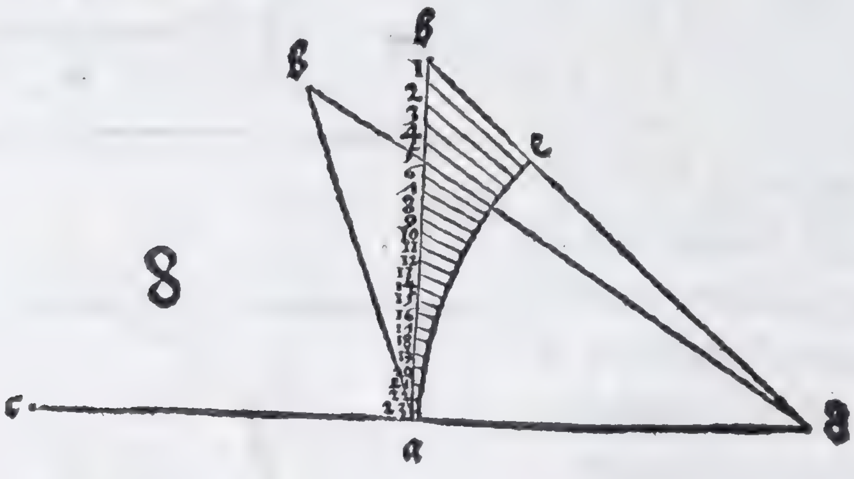


Voluta libera.

Hæc linea poteſt multiplices circuitiones facere. Quare qui his opus habet, multiplicet diuiſiones regulæ, & puncta circumferentię relinquat intacta: Iã cõueniet circũferentiã cũ regula diuiſa, & omnibus ſuis nu

meris,per quæ linea ad cocleę ſimilitudinem ducta eſt, deponere, & ſinere eam ſolam, vt abſolutè videri poſſit. Quo pacto igitur linea ad inſtar cocleę protrahi debeat,quæq; ipſius forma ſit protractæ,infrà deſcripſimus:& ad lineam ipſā abſolutam duxi verſus ſiniſtram, binas lineas tranſuerſales & ęquidiſtantes, ſuperiorem quidem contingentem punctum b.terminum ſcilicet exteriorē lineæ ſpiralis,inferiorē verò contingentē punctū , vbi prima volutę reuolutio finitur. Has autē parallelas ꝓtraxi,quo differentia huius cum pręcedēte clarior fieret.

IAm iterum volo prædictam volutam immutare per regulam a b.diuiſam,per quam voluta ipſa ducenda erit: eam regulā cōueniet aliter diuidere,quàm prius fecimus,quod fieri poteſt per binas lineas, curuā ſcilicet & rectam,quæ ſe contingunt,& vna per alterā metitur,vt iam dicetur. Duco lineam perpendicularem, ſecundum longitudinem regulæ , per quam volutam deliniare conſtitui:eius lineæ perpendicularis terminus inferior ſit a. ſuperior verò b.poſtea protraho lineam tranſuerſalem c.a.d. quæ cum linea a b . prius ducta , faciat vtrinq; angulos rectos, deinde ſcribo lineam obliquam b d. Tandem poſito vno circini pede in puncto d.altero verò in a.deſcribo arcum à puncto a.verſus lineam b d.quam vbi arcus ille ſecat, pono literam e.Nunc diuido arcum a e.per 23.puncta in 24. æqualia interualla, & pono regulam ſuper d centrum,& ſingulas diuiſiones arcus a e.atq; ſectiones regulæ, & lineæ a b.noto punctis, quibus etiam adiicio numeros arithmeticos incipiendo à termino b.ad a.vſq; continuando . Ex hoc clarum eſt partes lineæ a b. eſſe inæquales,& maiores quidem verſus b.minores verò verſus a : eas ſic ad regulā transfero, qua in operando vti volo. Notandum interim quòd hæc linea non currit equidiſtanter quemadmodum præcedens ,& multa ex ea fieri poſſunt. quorum hic non fit mentio. Iſtiuſmodi præparationes hic etiam protraxi:

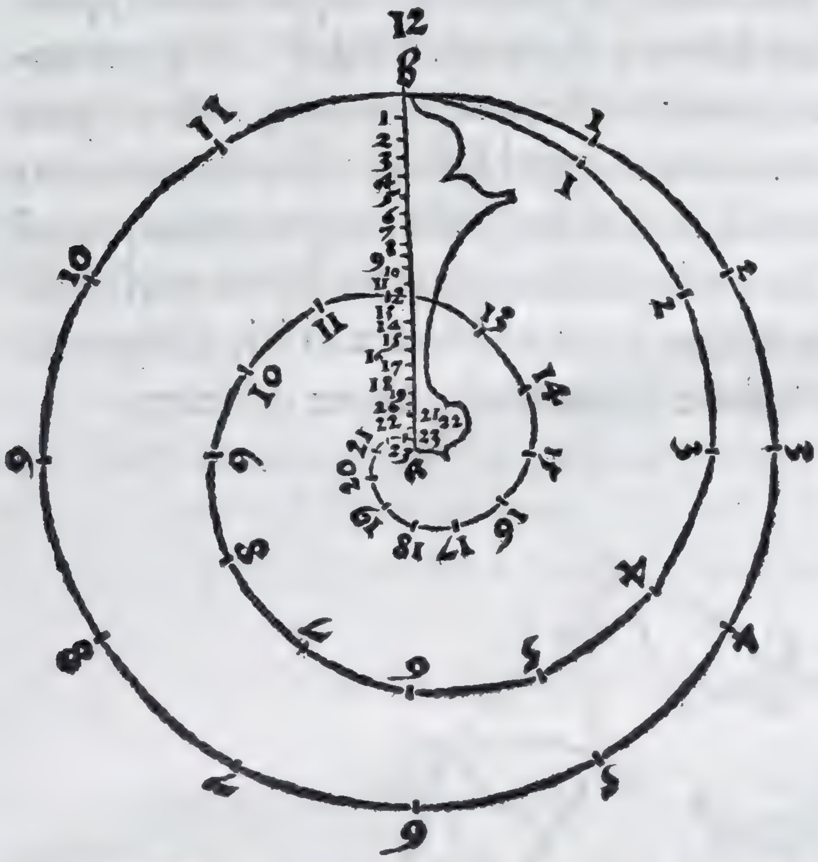


SI autem vis ſpacia exteriora volutæ huius futuræ adhuc ampliora facere,& interiora arctiora,tunc reclina lineam a b.ſupernè cum termino b.verſus c.& duc iterum lineam obliquam b d. & erit arcus a e.breuior . Poſtea diuide omnia quemadmodum prius, & inuenies in opere magnam variationem,hoc etiam vtcunq; ex ſuperiore figura patet . Quum autem variata illa linea a b. cum ſuis punctis tranſlata fuerit in regulam, deſcribe circulum ,ad cuius centrum applicetur terminus a . regulę a b . & circumferentiæ

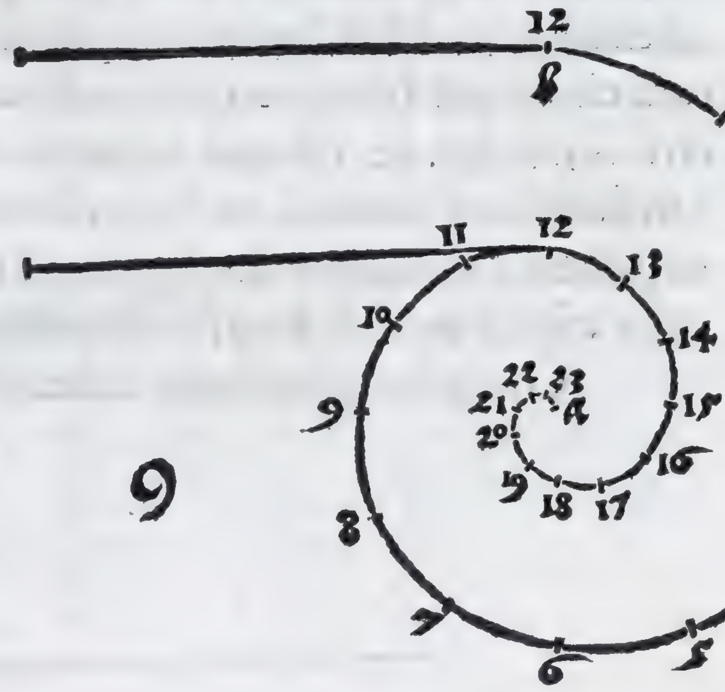
ferentiæ

ferentię applicetur terminus b.&.ſcribe ſupra pũctum b .12 .& operare vt in voluta præcedente docuimus,præterquam quòd illam à centro verſus circumferentiam extraxiſti:hæc à circumferentia verſus centrum inducenda erit.Quocirca progredere cum numero punctorum in circumferentia,numerando 1.2.3.4.verſus latus dextrum,& videbis differentiam inter hanc & præcedẽtem,quæq; ipſarum pulchrior ſit. Hæc omnia hic,vt in antecedente,bis deliniaui.

Voluta variata cum lineamẽtis neceſſariis. Voluta variata libera.

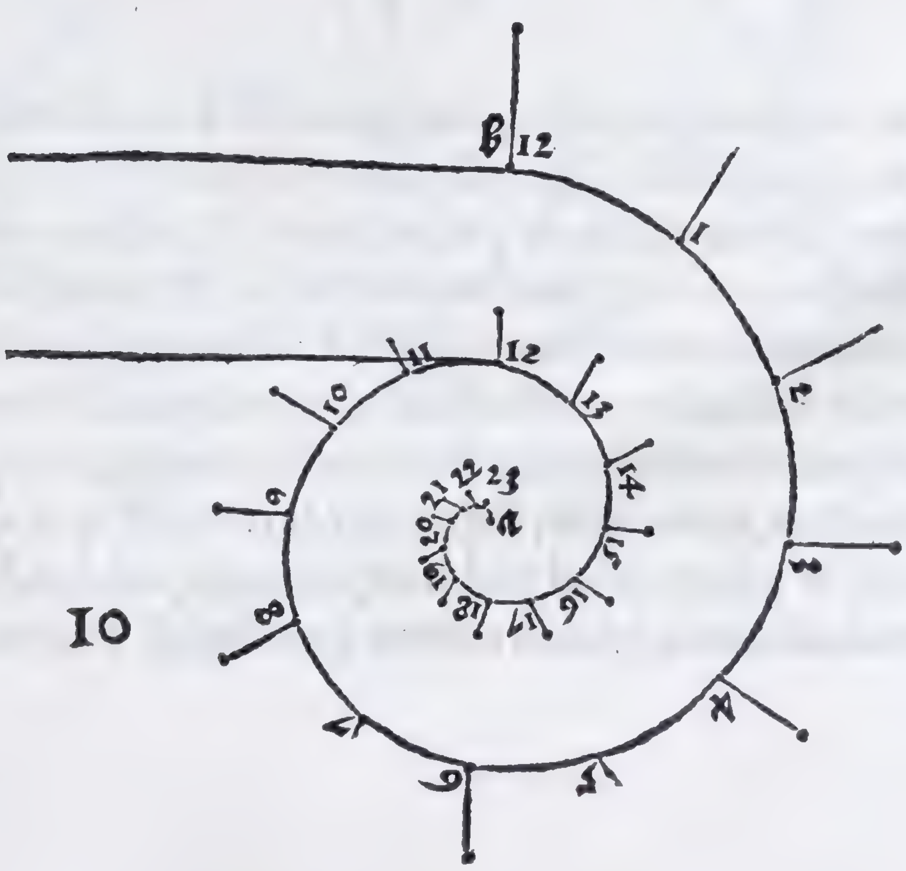


9



ITem ſi ſuper volutã ad omnes punctorũ numeros, rectas lineas aptè erigere volueris,accipe regulam,quam primo applica terminis volutæ a & b. ſic quòd media regulæ pars cadat ſuper punctum a. quod cùm factum fuerit,tranſibit regula per volutæ puncta 12.12.24.18.& 6.à quibus punctis omnibus ſecundum rectitudinem regulæ duc verſus partem exteriorem lineolas.Poſtea immoto medio regulę ſuper centro a.circũage extremitates ad reliqua volutæ aut circumferentię puncta,& ſemper adiumento regulę ad omnes ipſius & volutę ſectiones, erige lineolas rectas,vt hic vides.

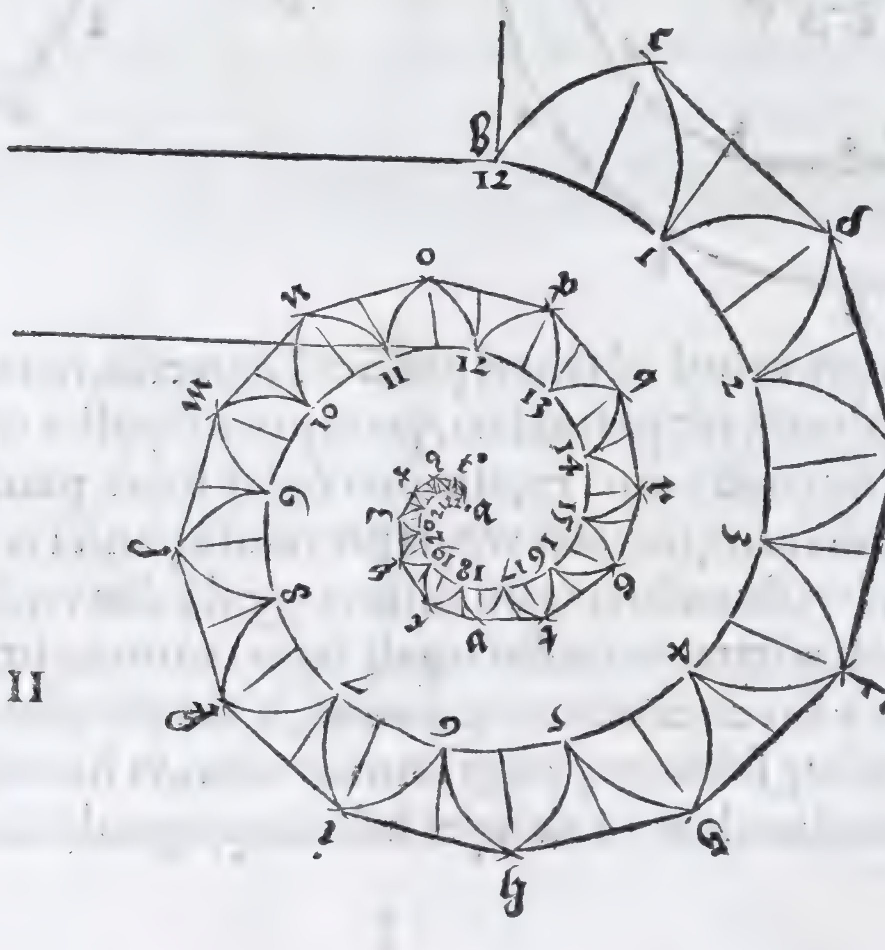
Quemadmodum lineæ ſuper helicam pingendę ſint.



10

QVo pacto autem inuenire debeas longitudinem vniuſcuiuſq; rectæ lineæ quæ ſuper volutam ponitur, in hunc modum operare. Accipe circinum, cuius vnum pedem pone in pūctum 12. vbi eſt litera b, & alterum in punctum 1. à quo duc arcum ſurſū: deinde vno pede in puncto 1. ſito, reliquo ex ſigno 12. ſcribe etiam arcum verſus partem ſuperiorem, & vbi illi duo arcus ſe interſecant adiice literam c. Sic fac inter omnia numerorū puncta ipſius volutæ, vt inter 1. & 2. inter 2. & 3. &c. Et ſigna ſupernè ſectiones arcuum literis alphabeti, vt d.e.f.g. atq; ita deinceps per totum alphabetum, quoad extendi poteſt. Quum verò producis lineas c d. d e. e f. & f g. &c. ſicq; per totum circuitum literarum, abſcindūtur lineolæ rectæ, quæ protractę ſunt ex punctis 1.2.3.4. &c. ac reliquis numeris omnibus: Quòd ſi folia illa quæ per arcus hos facta ſunt, cōmodè per lineas intermedias diuidere volueris, protrahe primū ex puncto c. deinde ex d.e.f.g. &c. & ſic ex reliquis literis, rectas lineas verſus cētrū a. vſq; ad volutā. Atq; ſic iſta omnia ordine fiunt, quēadmodū hic deſignaui.

Quam longitudinem debeant habere lineæ erectæ ſuper helicam.

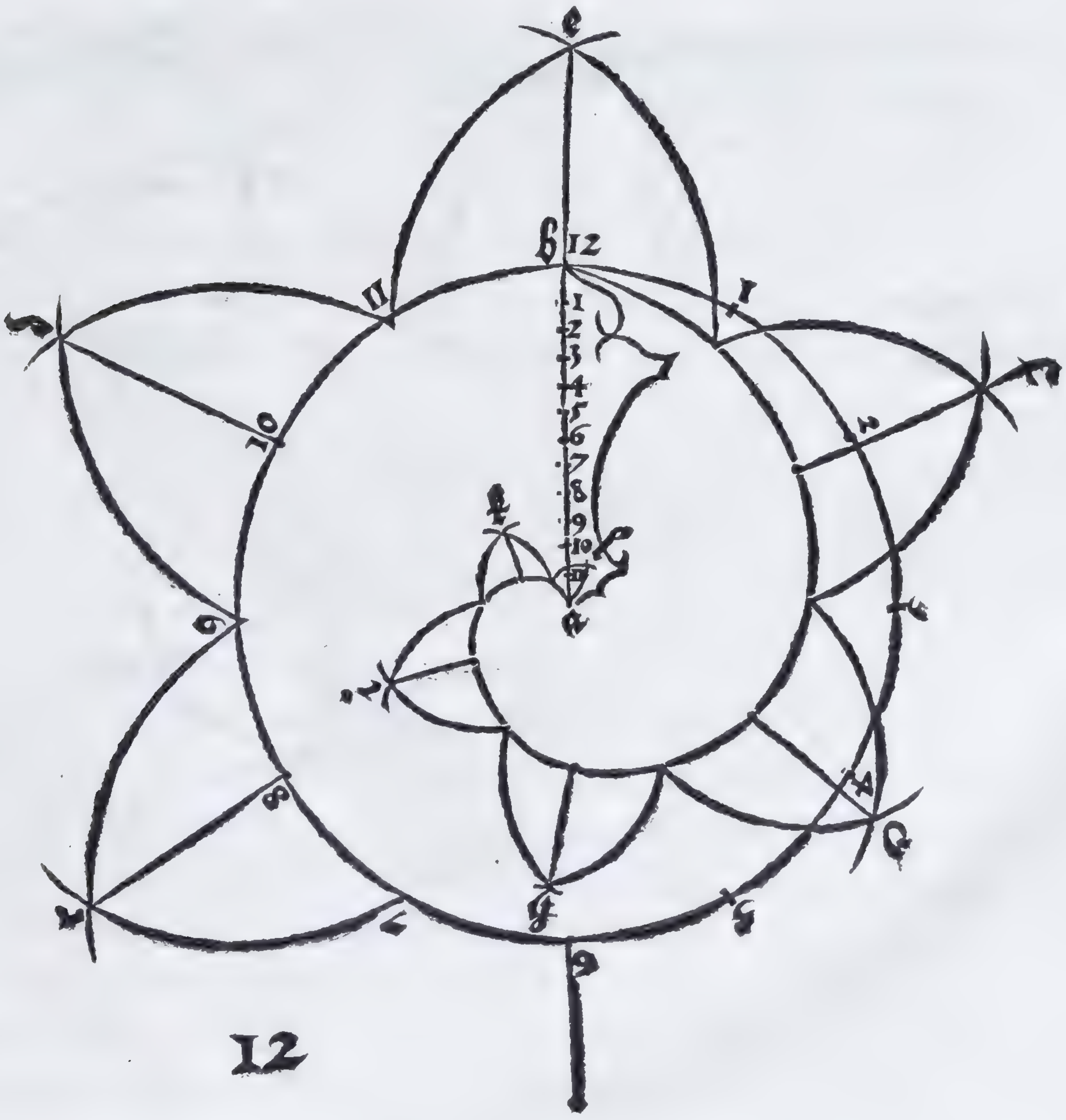


II

NVnc volo volutam ſimplicē facere, & à circūferentia in centrū à. ducere, atq; etiā folia ſup ipſā ponere: at lineæ rectę quæ ꝑ folia tranſeūt aliter ſtabunt quàm in præcedente. Et primùm quidem ex centro a. deſcribe circulum, quem etiam diuide, & punctis diuiſionum adiice numeros, quemadmodum in priore feciſti. Lineam verò erectam a b. quam circumagis, partire vndecim punctis in duodecim æqualia interualla, & circumicum ea, vt iam pridem edoctus es, puncta volutę notando vſq; ad centrum a. In hunc igitur modum, quem dixi, debet hæc linea fieri, quæ quidem ad diuerſa opera vtilis erit, & præcipuè ad pedum epiſcopale, ad quod abſoluendum duc ex puncto circumferentiæ 6. lineā rectam deorſum, & vtere medietate circumferentiæ

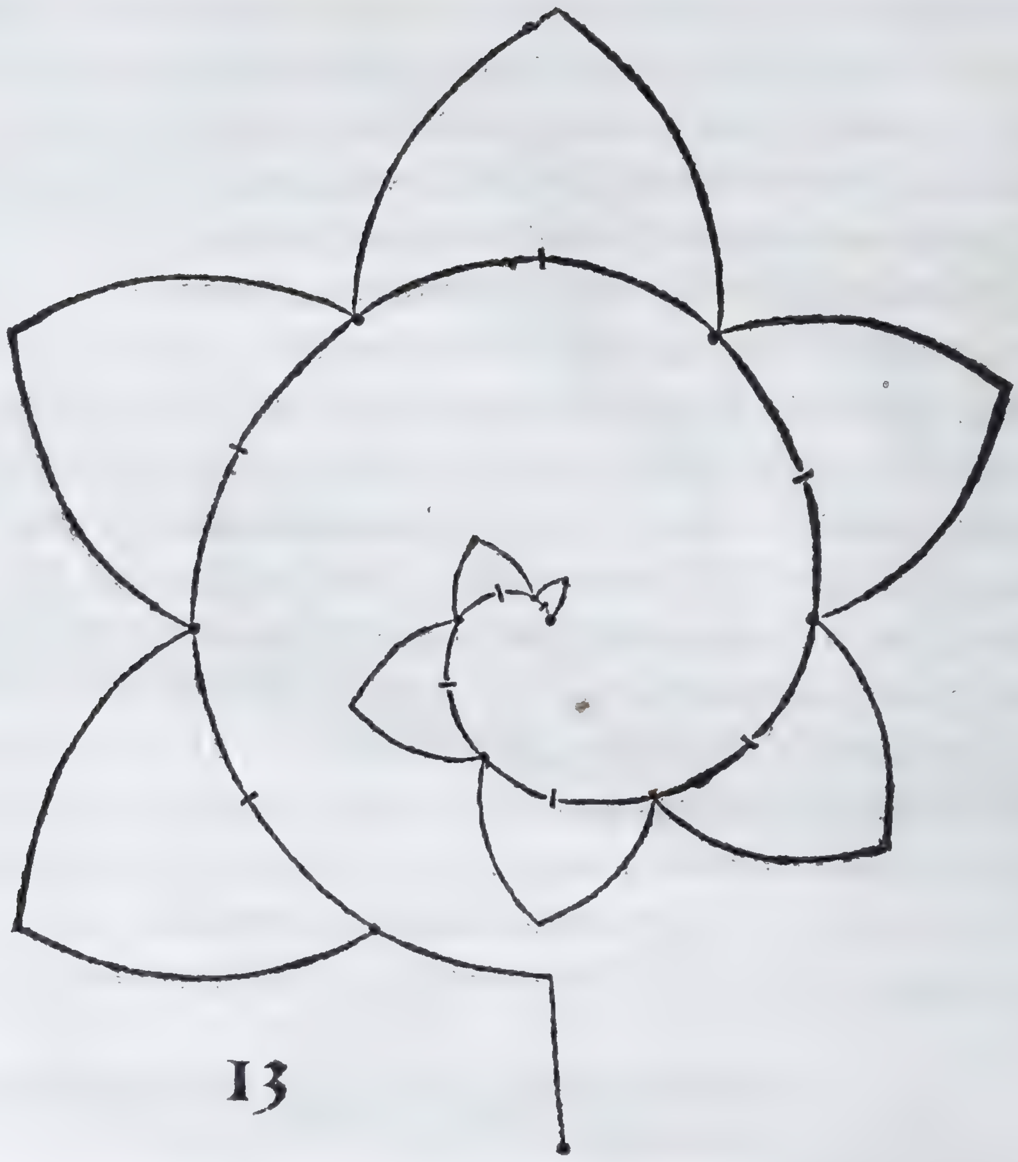
rentiæ,quæ ſignata eſt numeris maioribus,vnâ cum voluta, reliquá autem peripheriæ medietatem numero minore diſtinctam omitte.Poſtea accipe circinum, cuius vnum pedem pone in punctum circumferentiæ 9. & alterum in punctũ 7. eiuſdem circumferentiæ,à quo educ arcum circuli,deinde repone vnum pedem in punctũ 7.& altero protrahe arcũ ex puncto 9. & vbi illi duo arcus ſe interſecãt,illic ſcribe literá c.atq; ex puncto circuitus 8. duc lineam vſq; ad c. Eodem modo fac inter ſigna 9. & 11.& ſectionẽ ſupnè nota d. Sed deinceps poſito vno circini pede in pũcto circũferentię 11.altero pduc ex ſigno volutæ 1. arcũ circuli,ac iterũ vno pede manente in puncto volutæ 1.altero duc arcum è puncto circumferentiæ 11.ſurſum,& ad ſectionem illorum arcuum ſcribe literá e. Pari etiam modo agendũ eſt ſuper voluta inter puncta 1.& 3.3.& 5.5& 7.7& 9.9.& 11. & ſectiones arcuum ſupernè ſigna literis f.g.h.i.K.ſuo ordine. Quo facto trahe per folia volutæ lineas rectas e 12. f 2.g 4.h 6. i 8.K 10: Tandem remanet adhuc portio quædam volutæ,inter 11.& centrum a. cui ſuperſcribe etiã duos arcus quorum ſectio ſit l.Eorum quæ ſuprà tradita ſunt,hic duas figuras feci,Primã cum omnibus ſuis lineamentis neceſſariis, ex quibus conficitur.Secundam nudam. Hę volutarum deſcriptiones ad multa opera deſignãda ſunt vtiles, atque interim etiam ad deliniandum ramale,quod & hic poſtremò protraxi.

Hæc linea ſeruit ad deſignandum pedum epiſcopale.



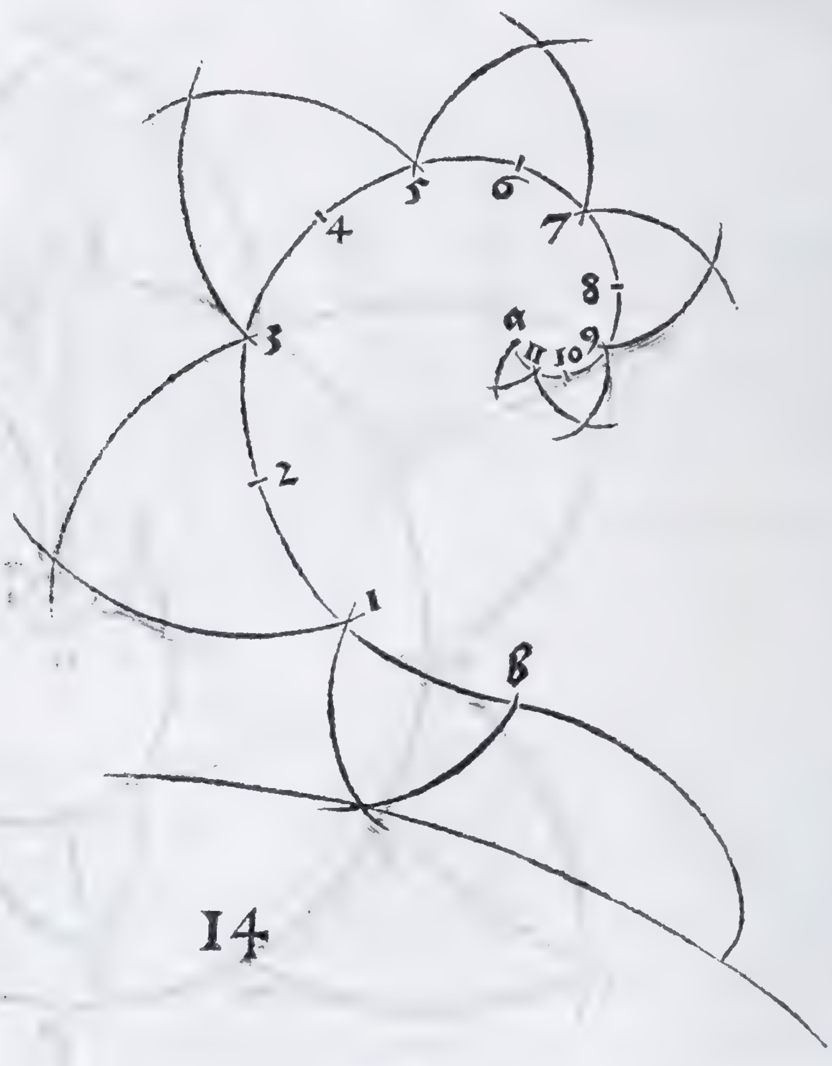
12

Linea pedi epi-ſcopalis nuda.



13

Ad delinian-das frondes.



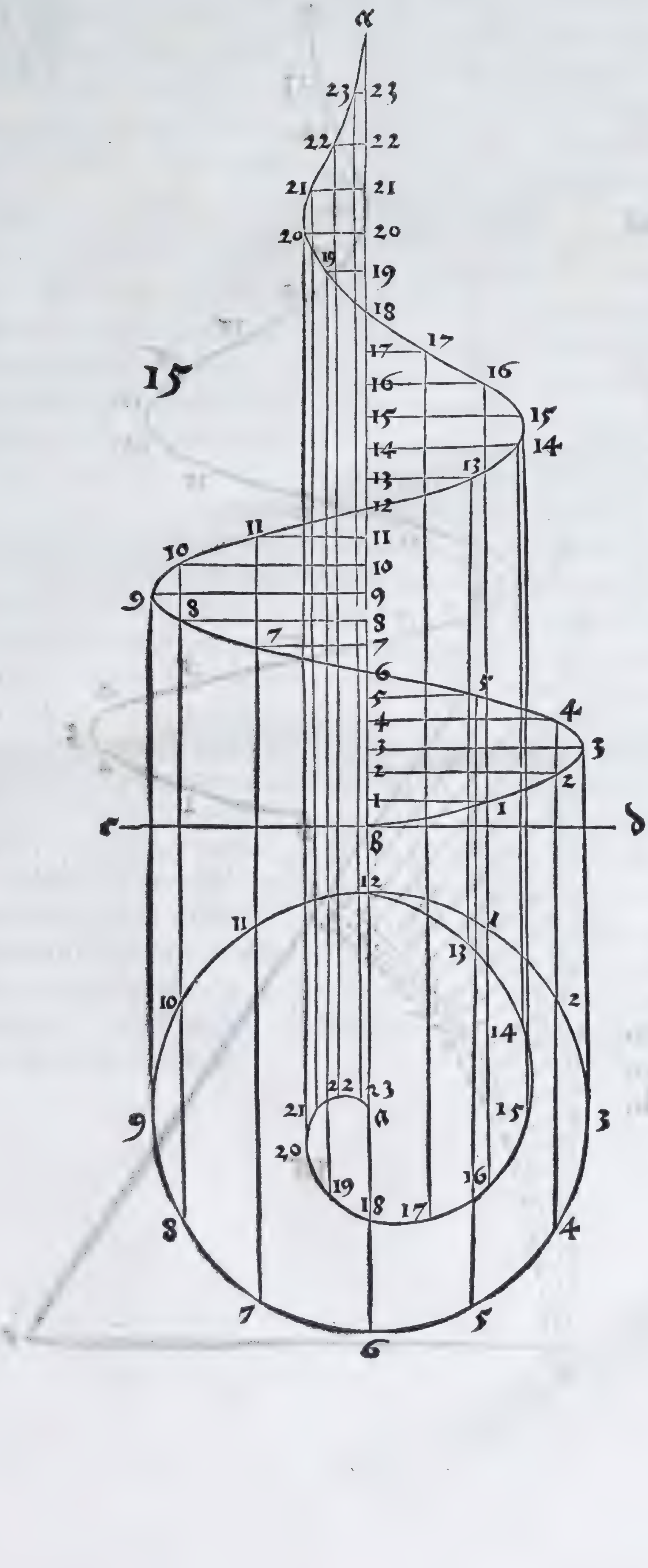
14

NOtandum eſt,quòd circumferentia circuli,per quam voluta deſcribitur,in tot partes diuidi poteſt, in quot volueri mus. quo enim plures fuerint partes,eò arctius menſurandum erit,& in quot partes circumferentia diuiſa fuerit,in tot partes erit & regula diuidenda,per quam volutam ſimplicem facere vis.Si autẽ eam bis,ter,aut quater,circumducere ſtatuiſti,tum multiplica etiam puncta regulæ per duo,tria,aut quatuor:& circum curre toties cum ea,quoties puncta multiplicaſti,inuenieśq; poſtulatum. Quòd ſi times,quũ partes regulæ multiplicas circumcurrendo per circũferentiam,propter numeros inæquales,te poſſe errare,fac ſic. Quum circũferentiã tuam diuiſiſti (quod ſit exẽpli gratia) in duodecim partes,& vis volutã bis,ter aut quater circumducere,partire regulam in quot volueris puncta,quibus adſcribe numeros arithmeticos. 1.2.3.&c. vſque ad 12. poſtea rurſus incipe, numerare 1.2.3.&c. vſque ad 12.atq; iterum eodem modo ſemper poſt.12. repetendo .1.2.3.& c.quoad perueneris ad finem vſque regulę. Et applica regulam ſic circũfererentiæ,vt circũeundo numerus regulæ ſẽper correſpondeat numero circũferentiæ: eo enim modo non poteris errare. Iam verò cùm voluta in ſuperficie plana ſit deſcripta, conſequenter eam è plano ſuo in altum eleuare docebo.Certum autem eſt cùm quippiã cõſtruere volumus,primũ fundamentũ ipſius ſtatuendũ eſſe,ſiue ſit ędificiũ aliquod,ſiue quæcũq; alia res:eadem ratione voluta noſtra ſurſum duci nõ poteſt,niſi ipſa prius,vt fundamẽtũ, in plano ſit poſita.Quare ꝓtrahe primùm pro fundamento,nudam illam præcedentẽ volutã,vnà cum circumferentia ſua ex qua facta eſt,omiſſis omnibus foliis:numeros tamen in ea coueniet, in hunc modum mutare. Cùm per ambitum circuiſti ab 1.vſq; ad 12.intras cum reliquis punctis circulum per ipſam volutam,illic iterum numeras 1.2.3.&c:id quod mutandum eſt,nam pro 1.ſcribenda ſunt 13.pro 2.14. pro 3.15.& ſic deinceps continuando numerum vſque ad 23.procedendum eſt.Iacto ſic fundamento, ex puncto 6.duc lineam rectam, ſurſum per centrum a.& ſignum 12.tantę lõgitudinis, quanta opus habes, & ad terminum ſuperiorem ſcribe literam a.quòd punctus ille directè ſtet ſupra centrum a. Deinde abſcinde perpedicularẽ a a.per lineam tranſuerſam c d.infernè ad punctum b.Quo facto,diuide lineam a b ſuperiorẽ per 23. puncta in viginti quatuor partes æquales.Ego tamen hic ordine prolongabo ſpacia ſuperiora, quemadmodum pauloante præcepi:quare eundem modũ iterũ repeto,niſi quòd duas literas trãſpono,nã a.pono ſupernè,& b.infernè, atq; puncta diuiſionũ 1.2.3.&c incipio numerare in parte inferiore.Nunc quum linea a b.hoc pacto diuiſa cũ ſuis punctis & numeris, ſtet in medio fundamẽti erecta, ꝓduco lineã ex pũcto fundamẽti 1. ſurſũ ſecantẽ ipſã lineã obliquã c d. deinde ex pũcto 1.lineę a b.duco lineã tranſuerſã,verſus iã protractã lineã erectã:& vbi duę illę lineę faciũt angulũ,illic ſcribo 1.atq; hic eſt primus pũctus q incipit aſcẽdere in voluta eleuata,ſiue coclea.Sic facio ꝑ omnia pũcta & numeros fundamẽti depreſſi,& erectæ lineę a b.in vtraq; parte.Hoc enim modo ſingula cocleæ puncta notantur,ab infimo ſigno b.vſq; ad ſupremũ a.poſtea cõtinuo lineam tortuoſam,ab vno puncto ad aliud. Item quando per hanc lineam coclea in tectum alicuius turris ſit, debet infimus gradus multo longior eſſe

ſupremo

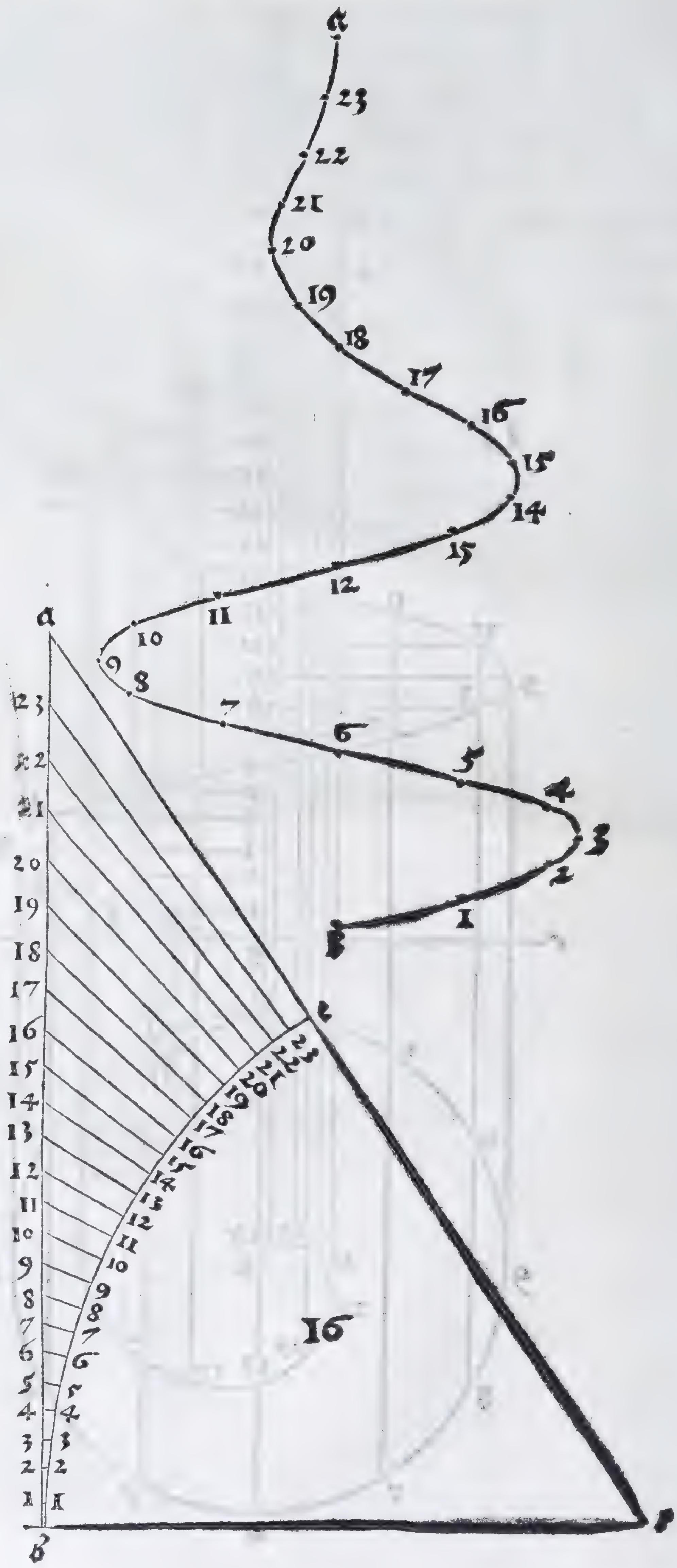
ſupremo, & ſic ordine perpetuo debet ſemper inferior ſuperiore & ſibi incumbente longior eſſe: pari ratione quanto quiſque gradus altior eſt in coclea, tanto debet etiam eſſe craſſior, quæ omnia hic diligenter protraxi. Et primùm quidẽ cocleæ fundamentum, ſuper quod & cocleam ipſam, cum omnibus lineis ſuis quibus deſignata eſt: deinde & cocleæ lineam nudam tortuoſè in altum euectã. Hæc linea poteſt arctè ſuper ſeipſam incurrere, vel ſtatim in altum extendi prout linea a b. fuerit prolixa, eritque ad multa vtilis opera. Triãgulum etiam a b c. cum arcu ſuo b e. ex quo lineę a b. partes ſuperiores prolongaui, hic deſcripſi, cum reliquis lineis & numeris neceſſariis.

Iſte coclearum lineæ poſſunt etiam fieri angulares, ſi inter duo puncta ſiue numeros ſemper vnus omittatur: vt ſi in coclea eleuata traheres ex puncto b. vſque ad 2. lineam rectam ex 2, in 4. ex 4 in 6. &c. ac ita deinceps vſque ad a.



Cochlea ex fũda mẽto protracta cum omnibus lineamentis neceſſariis ex quibus facta eſt.

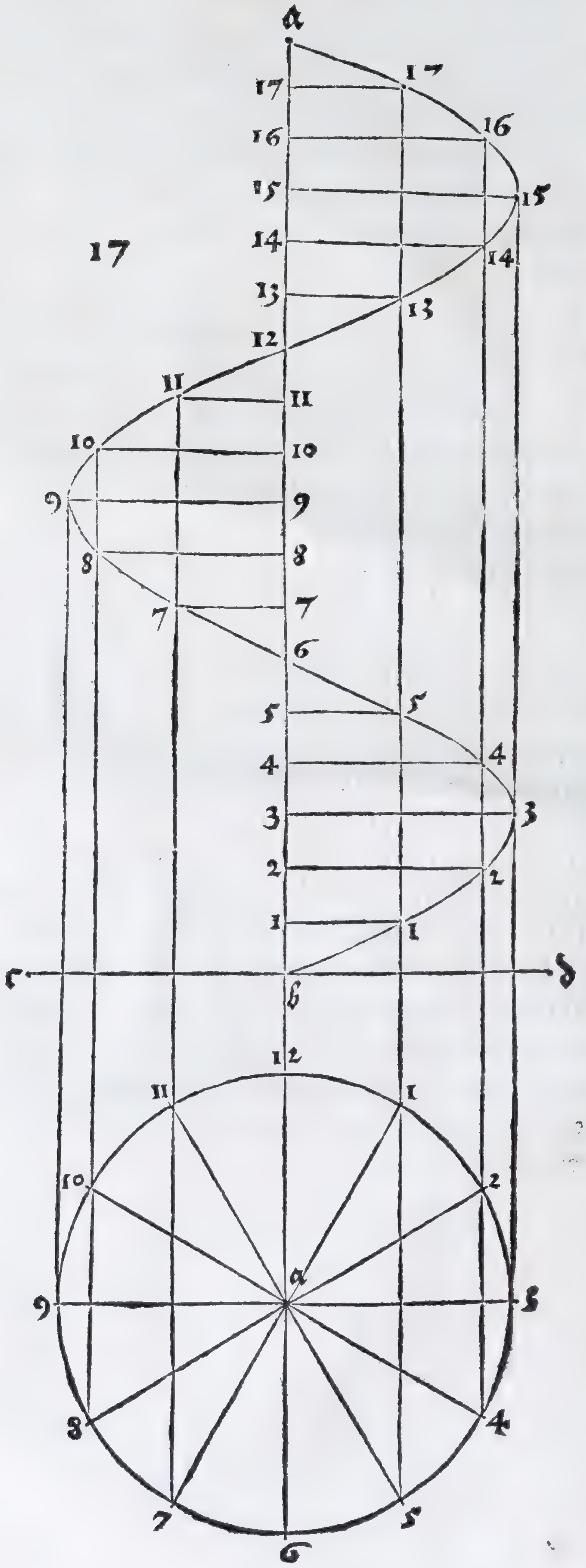
Hic vides cochleã nudam.



Ex hoc triangulo a b c . diuiſa eſt linea cochleę a b.

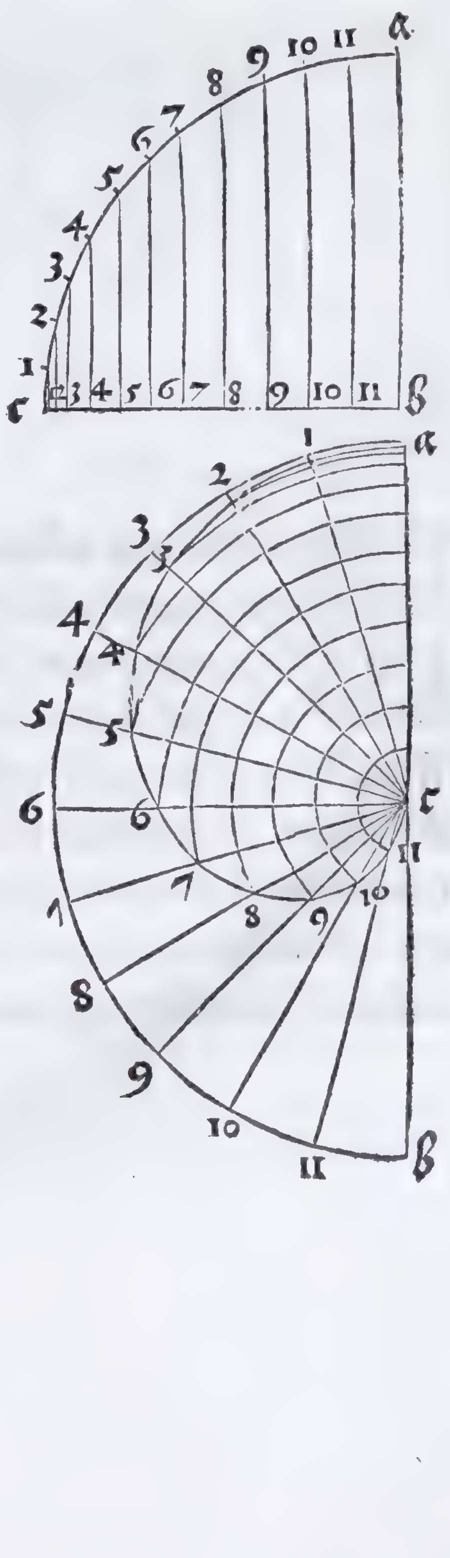
ADhuc alia cochleæ linea poteſt fieri ex ſola circuli circũferẽtia, qua etiam lapicidæ in conſtituendis cochleis vtuntur, quę tamẽ commodiùs cocliogramme vocatur, ſed vtcunque appelletur, linea hæc eſt vtiliſſima, quare eam quoque ducere docebo: & qui inueſtigare volet, multa poteſt per eam inuenire. Primùm itaque deſcribe circulum, vt in præcedentibus dictum eſt, ex centro a. eum diuide per lineam perpendicularem tranſeuntem per centrum a. in duas partes æquales, & ad ſuperiorem ſectionem circumferẽtię & perpendicularis lineę ſcribe 12. ad inferiorem verò 6. deinde protrahe lineam 6. 12 in rectum verſus partem ſuperiorem quantum opus fuerit, cuius terminus ſupremus ſit a. Poſtea abſcinde lineam a a. infernè, prope pũctum 12. per lineam tranſuerſalem c d. ad angulos rectos, ſitq; ſectio illa b. iam diuide circumferentiam circuli in 12. ęquales partes, & adiice punctis diuiſionum ſuos numeros, incipiendo numerare 1. 2. 3. &c. in puncto, qui proximus eſt 12. donec iterum redeas ad 12. Sed deinceps oportet numerum progredi, & quo vſq; opus fuerit, vnum ſuper alium conſtituere: venient itaque 13. ſuper 1. & 14. ſuper 2. &c. ſic poteſt numerus ter, quater aut quinquies, & quoties opus poſtulat ſuper ſeipſũ currere, prout cochlea alta fuerit cõſtruenda. Abſoluto iam fundamento, diuide lineam a b. in quot volueris partes, & appone ſingulis ſuos numeros incipiendo è puncto b. verſus a. ſurſum numerare 1. 2. 3. &c. Hoc facto duc lineam à puncto circumferentiæ 1. ſurſum per lineam tranſuerſalem c d. deinde ex puncto 1. linee a b. trahe lineam tranſuerſalem verſus iam protractam lineam erectam, & vbi duæ illæ linee faciunt angulum, ſcribe 1. Sic fac per omnes numeros lineę a b, & fundamenti, atque etiam in numero ſupercurrente. Quum iã cochleæ linea ſic ſit per puncta deſignata, protrahe eam manu ab vno puncto ad aliud, quemadmodum me feciſſe hic vides. Hę lineę poſſunt à puncto ad punctum, angulares protrahi. Talis quoq; cochlea poteſt fieri duplex in circuitu ſuo. Primùm quidẽ fit colũna quę per mediã cochleam erigitur recta & teres: deinde poteſt etiã fieri tortuoſa, ſic vt à ſummo vſque ad imum per eam poſſimus videre: id quod lapicidæ in ſuis protractionibus ſcire debent, & per motionem aſſerum fundamẽtalium operi applicare. Ex prædicta linea fiunt cochleę vno, duobus, tribus aut quatuor circuitibus &c. quibus moles fortes & graues poſſũt dimoueri, vt etiam miraculo ſimile ſit.

17

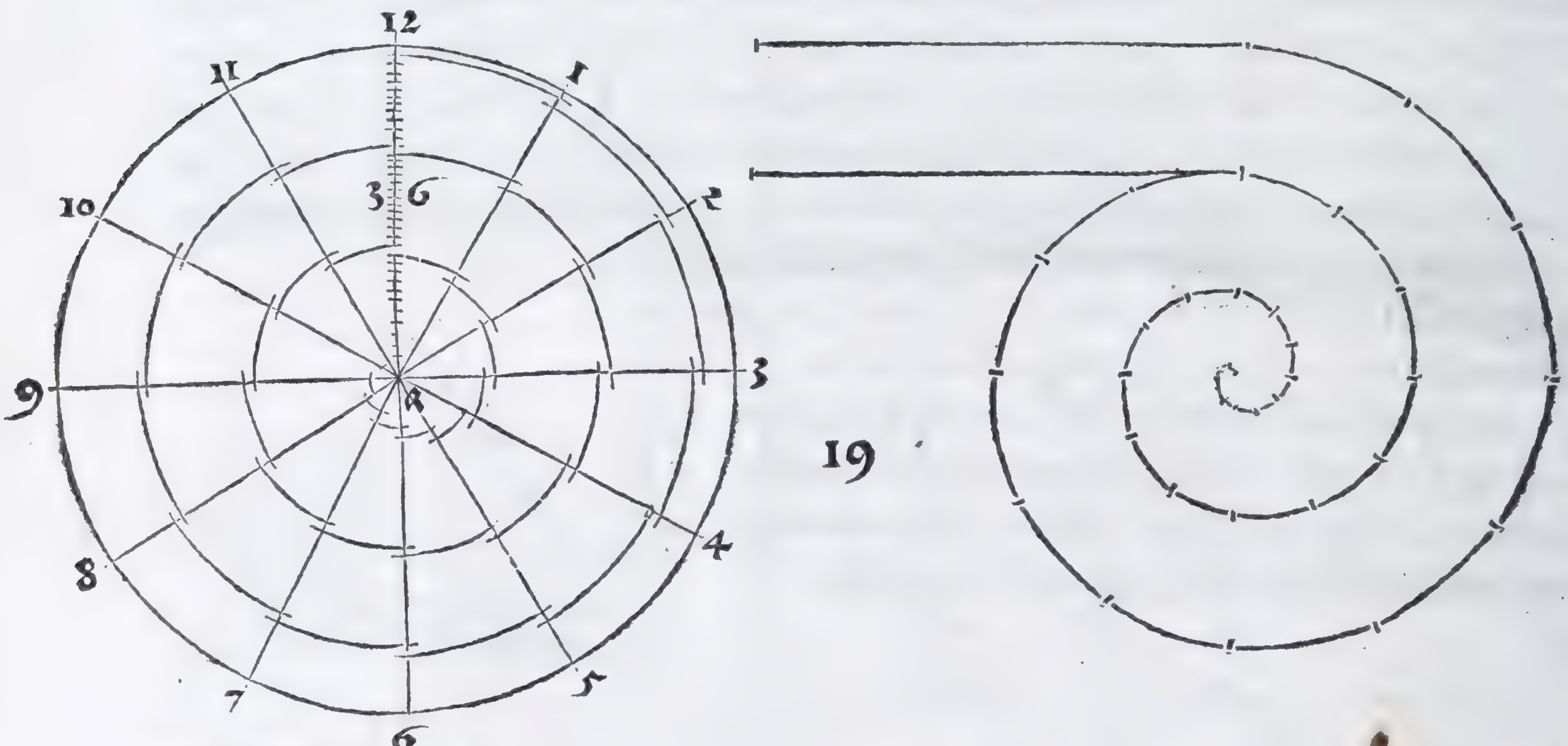


Cochlea prædicta cum ſuo fundamento.

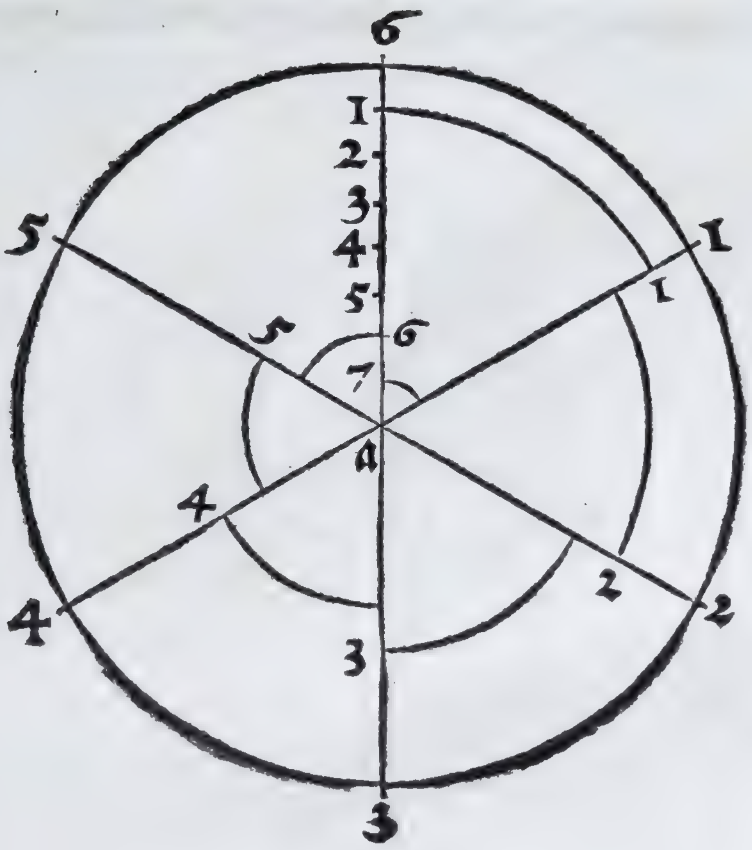
NVnc ſimplicem quandam volutã protrahere docebo,& alia etiam via quàm prius fecimus,in hunc modum.Deſcribe quadrantem circuli a b c.& ſit b.cẽtrum,a.verò angulus ſuperior,& .c.angulus ac latus,deinde diuide quartam illam circumferentiæ a c.vndecim pũctis,in duodecim partes ęquales:quas numera à c.verſus a.& trahe à ſingulis diuiſionum punctis lineas parallelas,in lineam tranſuerſam b c.cui etiã adſcribe numeros, quemadmodum in quarta circumferẽtiæ,incipiendo à pũcto diuiſionis c.proximo,& ſic eſt linea c b.diuiſa,ex arcu circuli c a . quod primum eſt fundamentum.Sub eo nunc deſcribe ſemicirculũ,ex centro c.cuius ſemidiameter ſit æqualis lateri quadrãtis b c.& ſit diameter illa ſupernè a.infernè verò b.Deinde partire ſemicirculum a b.in duodecim partes ęquales,quibus etiam adiice ſuos numeros ab a.verſus b.numerando,& duc lineas rectas à numerorũ punctis in cẽtrũ c.Quo facto accipe circinũ,& pone eum vno pede in centrum quadrantis b. & altero in punctum 1.lineæ tranſuerſalis c b.& tranſfer interuallum iſtud in ſemicirculum,in cuius centrum c.poſito vno pede circini, reliquo ſub a.in linea a c.à qua vſque ad lineam 1 c.duc arcum,ad cuius finem, ſi potes ſcribe etiam 1. Nunc iterum accipe circinum & pone eum vno pede in centrum quadrantis b. & altero in punctum 2.lineæ tranſuerſalis c b. & ſeruata illa apertura ex centro c.ſemicirculi ſcribe arcum à linea 1 c.vſq; ad lineam 2 c.vbi etiã,ſi ſpacium habes,pone numerum 2 . Sic operare inter omnes dimidii circuli ſemidiametros. Quum autem omnia prædicta interualla ex quadrantis linea c b. ſumis,eáque transfers in ſemidiametros dimidii circuli, & adſcribis punctis illis ſuos numeros,oſtenditur tibi quo pacto ambitum volutæ à ſigno a.circumferentiæ per ſignata puncta ad centrũ c.inducere debeas.Potes etiam mobili pede circini ſemper arcum continuare à linea a c.vſque ad ſemidiametrũ deſtinatam , & hoc repræſentat aliquid ſingulare,vt hic vides.

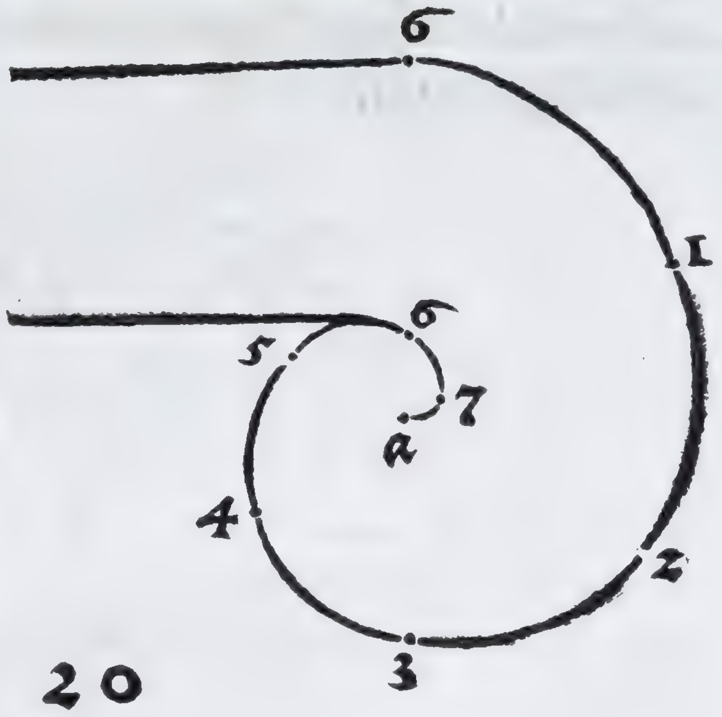


ITem aliter quoqꝫ faciã volutã in hunc modũ,qui ſequitur.Primò pono cẽtrum a.ex quo deſcribo circulum,quem, vt prius,diuido in duodecim ęqualia interualla,& à ſingulis diuiſionibus duco lineas ad cẽtrum a.quibus etiam adſcribo numeros arithmeticos,ponendo ad ſupremam diuiſionem 12.à quibus numero 1.2.3.&c.donec iterum redeo ad 12.Poſtea diuido lineam 12.a. trigintaquinqꝫ punctis in trigintaſex partes æquales, & incipio numerare ſupernè à puncto 12.deſcendẽdo verſus centrum a.Hoc facto, pono vnum pedem circini in centrũ a.& aliam in lineam 12.a. in punctũ 1.ꝓpe 16.& duco inde arcum,vſqꝫ ad ſemidiametrum 1.a.Eodem modo relinquo deinceps circinũ vno pede in cẽtro a.& alium cõſtringo vſqꝫ ad punctũ 2.in linea 12.a.& ſcribo arcum à linea 1.vſque ad lineam 2.a.Sic conſtringo ſemper mobilem circini pedem per vnum gradũ in linea 12.a.& protraho arcus ordine inter omnes ſemidiametros donec ter circũiuero. Quũ hec omnia circino ꝑfeci,incipio iterum à puncto circũferentiæ 12.& induco volutã ab vno puncto ad aliud,quo vſqꝫ in tertia reuolutione peruenero vſqꝫ ad centrũ a.quod hic deſcripſi cũ omnibus lineis neceſſariis per quas voluta deſcribitur,deinde volutam etiã nudã.



PRoducam adhuc aliam volutam,ſic. Deſcribo ex centro a.circulum, eum partior ſex punctis in totidem partes ęquales, ac punctis illis adiicio numeros ita quòd 6.veniant in ſupremũ diuiſionis punctum,& à ſingulis diuiſionibus circumferentię duco lineas ad cẽtrum a. Deinde diuido lineam 6.a.in octo partes æquales,& pergo operari vt prius,conſtituendo vnum pedem circini in centrum a. & alium in puncta 1.2.3.&c.lineę 6.a. & traſferendo ſemper illas diſtantias in ſemidiametros circuli donec ad punctum 7.ventum fuerit,vt in pręcedente dictum eſt, atque hic etiam protraxi cũ omnibus lineamentis,quibus indigeo,vnà cum voluta ſola.



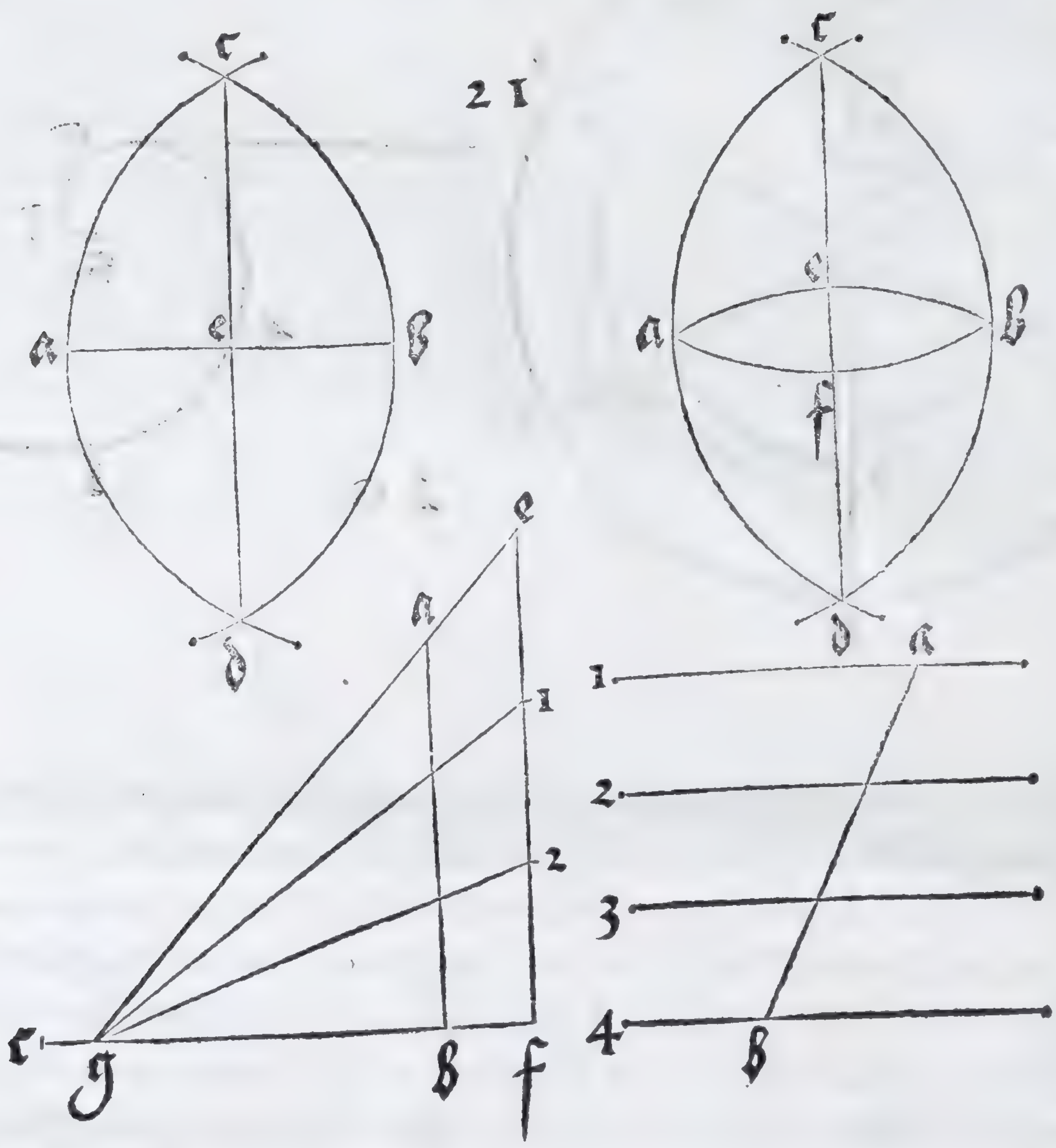


20

VTile eſt,lineam propoſitam,ſiue breuem,ſiue longam,ſcire in tres partes æquales diuidere, quod quidem in hunc modum commodiſſimè abſoluetur. Linea propoſita ſit a b.eam ſtatue perpendiculariter ſuper lineam tranſuerſam c f.deinde accipe circino,minus quàm medietatẽ ex linea a b . cuius vnum pedem pone in punctum f . à quo menſura ſurſum ter aperturam circini,& per puncta illa duc lineam rectam,quæ ſit parallela ipſi a b.ſitq; ea linea ſupernè e.infernè verò f.& duobus punctis intermediis adiice numeros arithmeticos 1.2.Et protrahe à termino e.per terminum a.lineam obliquam vſque ad lineam c f . quam vbi contingis ſcribe literam g . ab eo cõtactu trahe duas lineas rectas ad puncta 1.& 2.& ſecabitur linea propoſita a b. per duas obliquas g.1.& g 2.in tres partes ęquales. Si vis adhuc aliter lineã rectã in tres partes ęquales diuidere, ſcribe quatuor lineas tranſuerſas ac parallelas ſignatas numeris 1.2.3.4.quę cõtineãt tria ęqualia interualla, poſtea accipe lineã tuã a b. propoſitã,& reclina eã extremitate a.ad lineã 1.& extremitate b.ad lineã 4.& diuident lineæ 2.& 3.intermediæ lineam a b.in tres partes ęquales.Iam antequam vltrà progrediar,docebo lineam per medium ſecare, in hunc modum.Sit linea propoſita tranſuerſa a b . accipio igitur circinũ, cuius vnũ pedẽ pono in terminum a.& altero ex termino b.duco arcum in vtramque partem ipſius b.quantum opus habeo.Iterum immota circini apertura, relinquo vnum pedem in b. & altero ex a.duco arcum ſurſum & deorſum, qui ſecabit arcum priorẽ in duobus locis,in quibus ſcribo literas c.& d.quas coniungo ducta linea c d.quæ ipſam a b.propoſitam ſecat, in puncto e. per medium . Qui verò lineam rectam

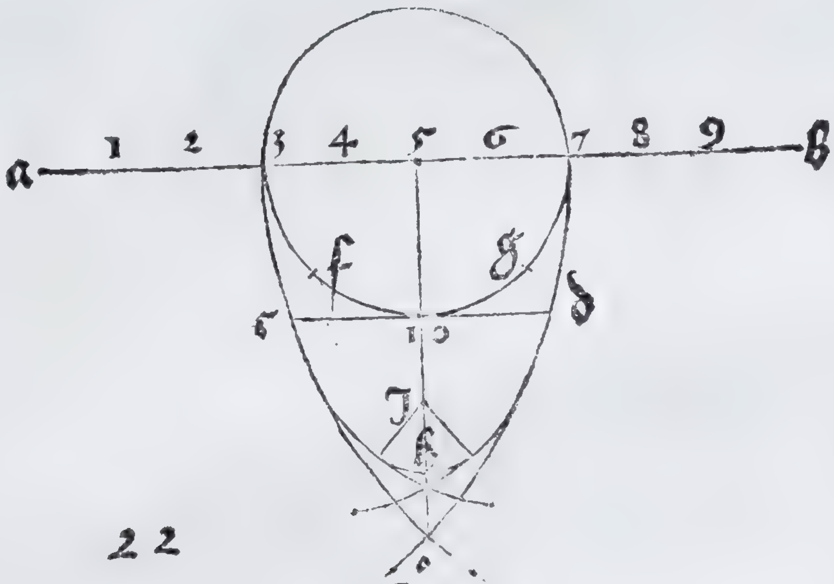
ſuper

ſuper circumferentiæ portionem volet conſtituere, is faciat omnino vt iam dictum eſt,ponatq́ a e b.arcum, & lineam rectam.c c.Item in concauitate arcus, eodem modo erigemus rectam lineam.Nam ſit arcus datus a f b. in cuius parte cõcaua eſt deſcripta c f.linea,ipſi arcui propoſito ad angulos æquales.Hæc omnia infrà protraxi.



IAm lineam facere docebo, quæ rectè formato ouo ſimilis ſit, hunc in modum.Protrahe rectam lineã tranſuerſalem,cuius principium ſit a. & finis b.eam diuide nouem punctis in decem æqualia interualla,deinde centro 5.interuallo autẽ 5.3.aut 5.7. deſcribe circulum.Poſtea poſito vno pede circini in punctum b,altero ex puncto 3.duc arcum verſus partem inferiorem:& iterum vno pede poſito in puncto a.reliquo duc ex puncto 7. adhuc alium arcum,verſus prędictam partem inferiorem , & vbi illi duo arcus ſe interſecant, ſcribe literam e.quo facto, protrahe lineam contingentem circulũ in parte inferiore,quæ ſit parallela ipſi a b.lineæ,& vbi illa linea cadit in arcus e. 3.& e.7.illic ſcribe ſub 3.literam c.& ſub 7.d.nunc trahe lineam,ex ſigno 5.ad ſectionem c.& vbi linea 5 e.ſecat lineam c d.ſcribe 10. Porro diuide quartas circuli 10.3.& 10.7.per medium,illam quidem in puncto f.hanc verò in puncto g.& ſito vno circini pede in puncto f.altero ex d.duc arcũ verſus e.Iterũ ex altera parte,poſito vno pede in punctum g.& altero in c.duc arcum ex c.deorſum, per lineam

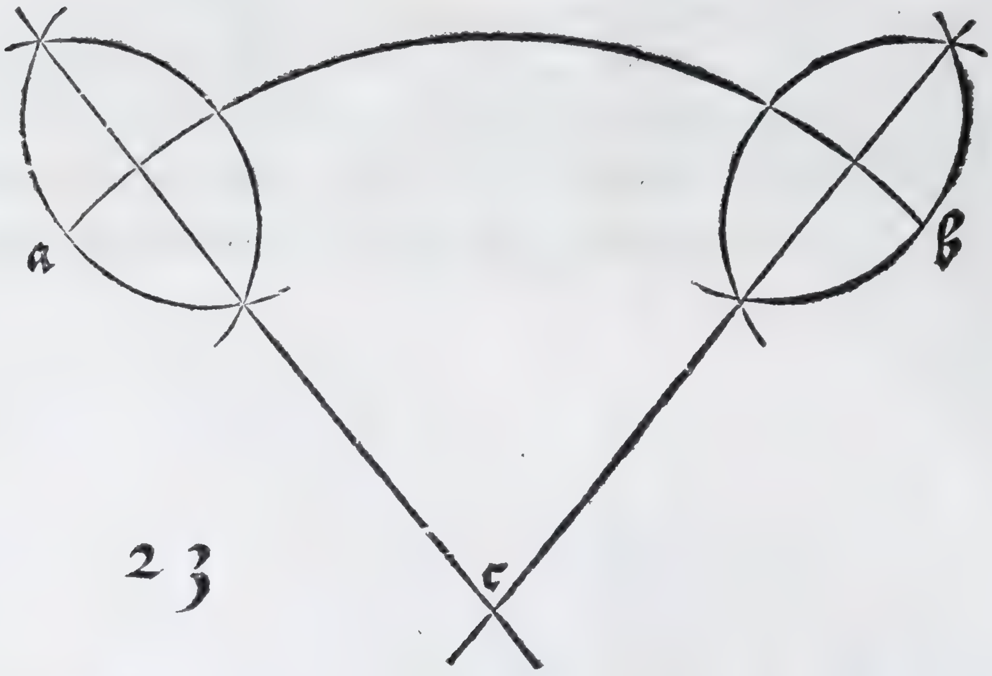
neam c.10.& in ſectione illorum arcuum in linea.5.c.adiice punctum h.hoc abſoluto partire lineam h.10, ad ſignum i in duo ſpacia æqualia,& ibidem poſito vno pede circini,alterum extende in arcum c h.in eum punctum,qui proximus eſt ſigno i.& duc inde arcum per lineam i h.vſq; ad d h.erítque oualis linea abſoluta,quam infrà cum omnibus ſuis lineamentis per quæ fit,atq; etiam nudam protraxi.



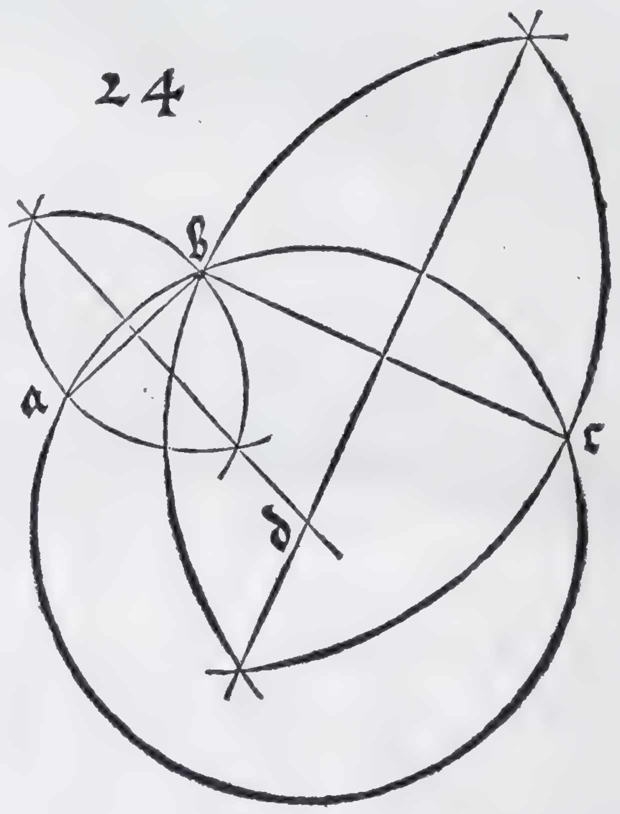
22



NEceſſarium erit arcui circuli ſuum inueniri centrum, quod quidé eodem modo expeditur,quo linea ſuper arcum erigitur, id quod etiam antè monſtratum eſt. Dato igitur arcu circuli a b.accipe circinum,cuius vnum pedem pone in púctum a. & alterum extende paululum in arcum a b.& duc lineam curuam ſurſum & deorſum,quantum opus eſt: deinde ſiſte vnum pedem in punctum, quem linea illa curua fecit in arcu a b.& altero ex a.protrahe iterũ arcum ſurſum & deorſum, quoad illi duo arcus iam deſcripti ſecabunt ſe in duobus locis,per quæ lineam trahito rectam deorſum, quãta opus habes:ita facies quoque circa extremitatem b.& ſecabunt ſe in parte inferiore binæ illę lineæ rectæ in puncto vbi centrum eſt, ad quod ſcribe literam c. Sic igitur centrum b,inuentum eſt,quod & hic videre eſt.



23



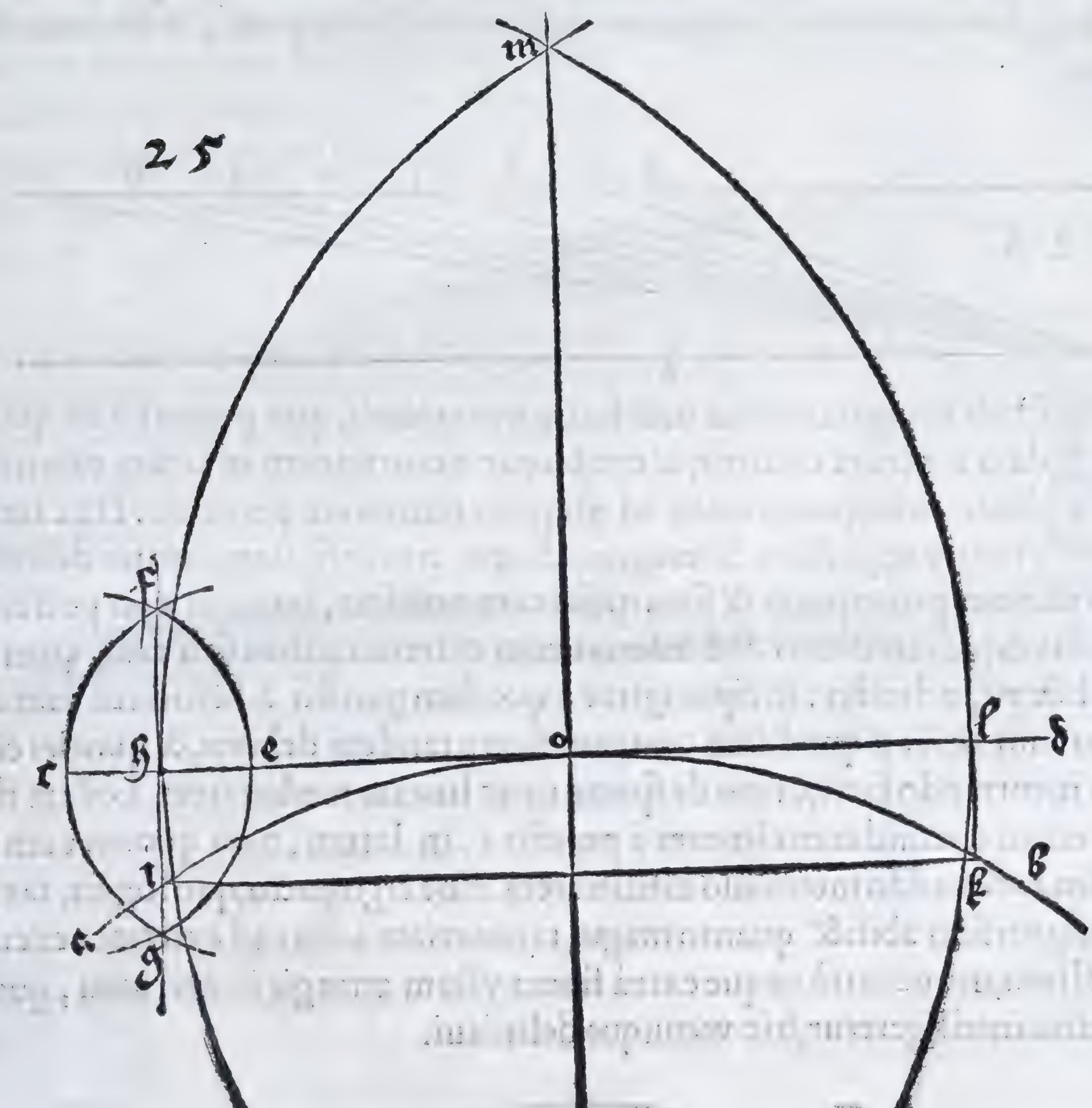
24

Conueniet etiã ſcire quã do vnũ triũ pũctorũ extra rectã lineam ponitur, per omnia tria circũferẽtiam circuli trahere, quod fit hoc modo. Tria puncta ſint data a b c. ea coniũge duabus lineis rectis a b. & b c. & fac quemadmodũ in 21. figura dictũ eſt: quære pũcta media vtriuſq; lineæ a b. & b c. & duc lineas illas rectas (quæ diuidunt ipſas a b. & b c. per medium) deorſum donec cõcurrant ad punctum d. Deinde fige pedem circini in ſectionem d. & alium in punctum a. & ſcribe circũferentiam, quæ tranſibit per omnia tria puncta a b c. vt hic vides.

Vando magni circuli arcus cõtingit lineam rectã & præ acie anguſta angulorũ, vix poſſumus locũ contingentiæ percipere, hoc pacto eum inueſtigare debemus. Sit arcus circuli a b. qui contingat lineã rectam c d. iam pone vnum circini pedem in extremitatem c. & alium extende parum verſus d. & duc arcum tranſeuntem per lineam c d. quam vbi ſecat ſcribe e. rurſus immoto circino ſiſte pedem vnum in e. & alio arcum liniato per c. ſecantem priorem in duobus punctis, ſupernè quidem ad literam f. infernè verò ad g. ea puncta coniunge, ducta linea f g. quę abſcindit c d. ad ſignum h. & arcum a b. in puncto i. à quo protrahe ipſi c d. æquidiſtantem, quæ vbi interſecat arcum a b. prope b. illic ſcribe K. Nunc transfer diſtantiam i K. in lineã c d. ponendo terminũ i. in punctum h. cadétque terminus K. verſus d. ad ſignũ l. quod

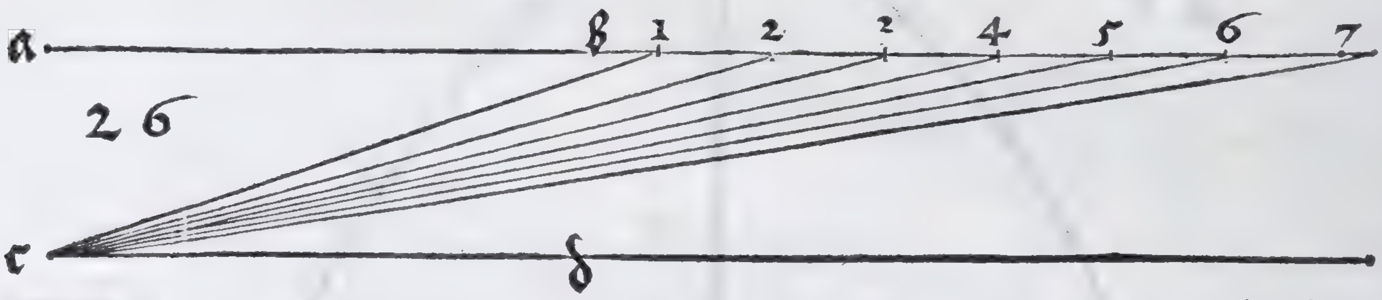
I.quod coniunge cum K.producta linea I K. eritq́ quadrangulum ęquilaterum h I K i.Quum autem cupis ſcire punctum vbi arcus a b.contingit lineam c d. fige vnum pedem circini in punctum I.ac reliquo arcum circinato ex h.ſurſum & deorſum,quantum opus eſt:iterum non variato circino,ex centro h.duc aliũ arcum tranſeuntem per angulum I.priorem ſecantem in duobus locis (vt monſtratum eſt in 21.figura)& ad ſectionem ſuperiorem adiice m. ad inferiorem verò n.& trahe lineam m n.ac vbi ea diuidit c d.adſcribito literam o.ad quam arcus a b.tangit lineam c d. quod in hac figura liquidò apparet.

25



Verum eſt, quòd duæ lineæ, quæ in aliquo puncto angulũ faciunt acutum,perpetuò arctius duci poſſunt, nec conuenient tamen vnquam. Sint monſtrandi gratia,duæ lineæ a b.& c d.æquidiſtantes, quarum extremitates b & d.prolongentur,aut ſaltem imaginentur prolongari in infinitum:& linea a b.ſecetur continuè in partes qualeſcunque,& punctis ſectionũ adiiciantur numeri,ordine ſuo naturali,tunc ſi ꝑducatur ab extremitate c,lineę c d.linea obliqua ad notam 1.lineæ a b.facient duæ c.1.& c d.angulum acutum.Deinde protrahe ſemper à ſigno c.lineas obliquas,ad omnes numeros, lineæ a b.fietque ſubinde poſtrema linea obliqua ipſi c d.lineæ propinquior, & efficiet angulum acutiorem,nec tamen eam continget vnquam, vt hic manifeſtè videtur.

26



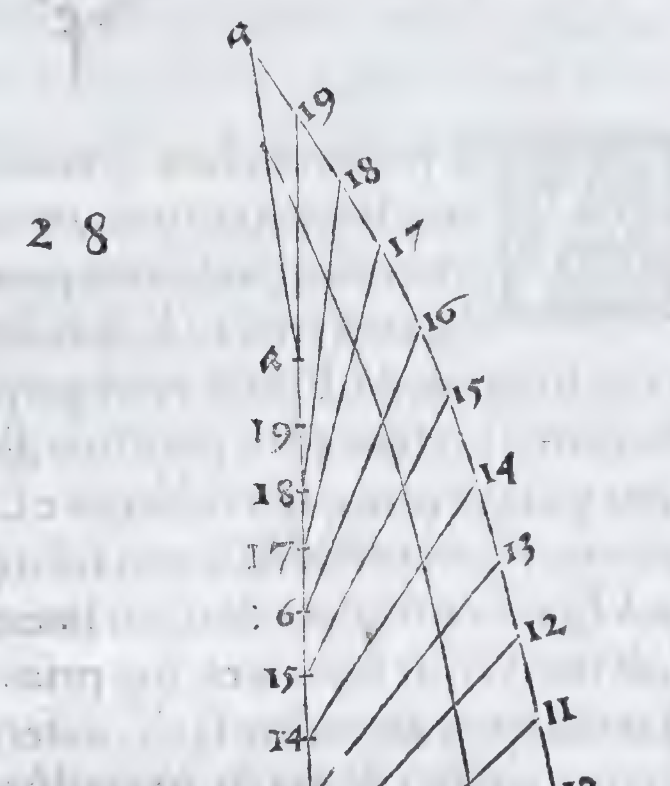
Poteſt excogitari linea indefinitę quantitatis, quæ perpetuò ad quodam centrum incurrit,& ex alia parte tantundem in latum extendiditur ,nunquam tamen ad aliquem terminum peruenit. Hæc linea propter anguſtiam & magnitudinem eius infinitam, manu deſcribi non poteſt:nam principium & finis ipſius cum non ſint, inueniri non poſſunt, quod ſolus capit intellectus.Sed inferius cum extremitatibus ſuis eam, quantũ id poſſibile eſt,indicabo . Incipio igitur à quodam puncto a.& induco eam ad ſpirę modum ac ſi ad quoddam centrum fluere tandem deberet,& quoties circuitum incurrendo facit,demo de ſpacio inter lineam medietatem.Eodem modo ago etiam circunducens lineam à puncto a . in latum, nam quoties cum ea circumeo,toties addo interuallo medietatem.Hoc ergo pacto,quo lõgius, tanto arctius introrſum abit:& quanto magis, tanto etiam latius ad exteriora excurrit hæc linea,neque intrà neque extrà finem vllum attingit in æternum, quod vt exactius intelligeretur,hic vtcunque deliniaui.

27



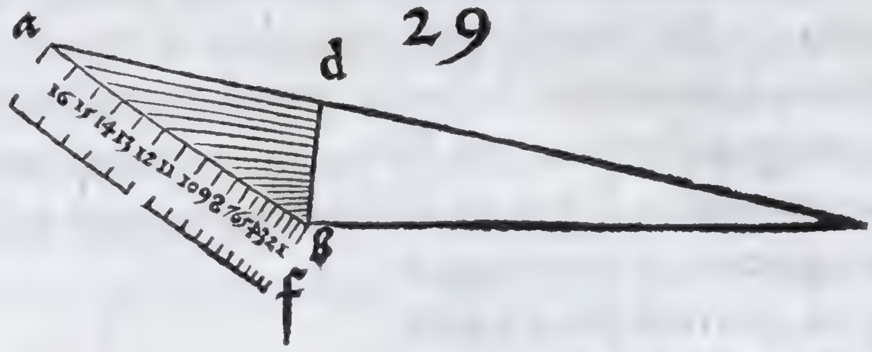
IN ſequentibus docebo lineam quandam vtilem deſignare quæ ſingulari quodá modo ſe flectit. Primò igitur deſcribe lineá tráſuerſam c d. eá diuide 9 púctis in 10. ſpacia æqualia, & ad púctú intermedium 5. erige lineá ad angulos rectos, quæ ſit ſupernè a. infernè autem b. hanc lineam a b. partire nouendecim punctis in 20. interualla æqua, & incipe numerare infernè aſcendendo 1.2.3. &c. deinde accipe regulam & transfer in eam longitudinem b d. quam etiá ſigna literis e f. Hac longitudine notátur omnia huius curuæ lineæ puncta, per quæ ducenda erit. Poſtea ſume quintá partē ex b d & diuide eam in tres partes ęquales, & vna ex illis tertiis prolonga acceptá quintam, & aperi circinum ad quantitatē prolongatæ quintæ, ſeruatáq; ea apertura pone vnum pedem in d. punctum, & alio duc arcum in parte ſuperiore. quo facto applica regulæ terminum e, puncto 1. lineę a b. & terminum f. applica arcui, quem nuper protraxiſti, ac ſigno cōtactus adſcribe quoq; notá 1. In qua iterum poſito vno pede circini, reliquo arcum producito verſus partem ſuperiorem, & iunge regulæ extremitatem e. ad 2. in linea a b. & punctum f. ad iam protractum arcú, & vbi eum contingit, illic adiice notam 2. Sic facies per omnes numeros aſcendendo quátum potes. Poſtremò protrahe lineam tuam curuè de púcto ad punctú, quemadmodú bifariá me feciſſe hic vides: Primò per lineam e f. deinde per e g breuioré, eæ tamen ſupernè propius currunt quàm infernè.

2 8



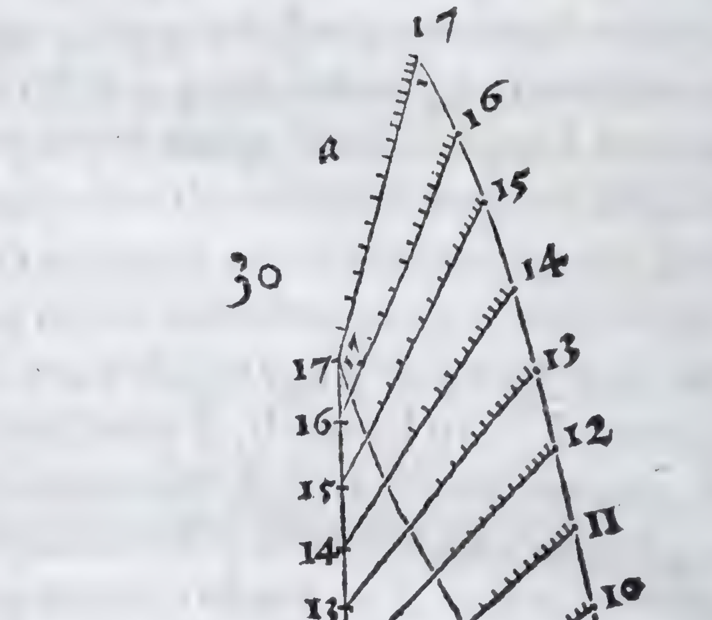
IAm protracta linea etiá in húc modú abſoluitur. Primò cōuenit lineá e f. per q̃ futura linea curua deſignanda eſt, in ſeptēdecim partes æquales diuidere & ſingulis motionibus ipſi vnam de illis decem & ſeptem partibus auferre. Sed hæ partes lineæ e f. non debent eſſe æquales: nam quæ ſunt verſus e. fiēt maiores, quæ verò verſus f. minores. Ad hanc igitur graduú inæqualitatem, in regulá tuam transferendam, oportet deſcribere triangulú a b c. cú arcu b d (vt in octaua figura dictú eſt) terminú tamen a. lineæ a b. declinato maximè ab arcu b d. in ſiniſtrá. Quúq; arcus b d. in ſeptēdecim partes ęquales diuiſus, & ex puncto c. lineæ rectę per diuiſiones arcus b d. p̄ductę fuerint vſq;

ad lineam a b . erunt ſpatia in linea a b . verſus a.magna.& verſus b.parua,vbi etiam numeri initium ſument,quo factotranſfer lineam a b.ſic diuiſam,in regulam e f.applicando a.ipſi e.& cadet b ſuper f.quemadmodū præſens figura ante oculos ponit.



29

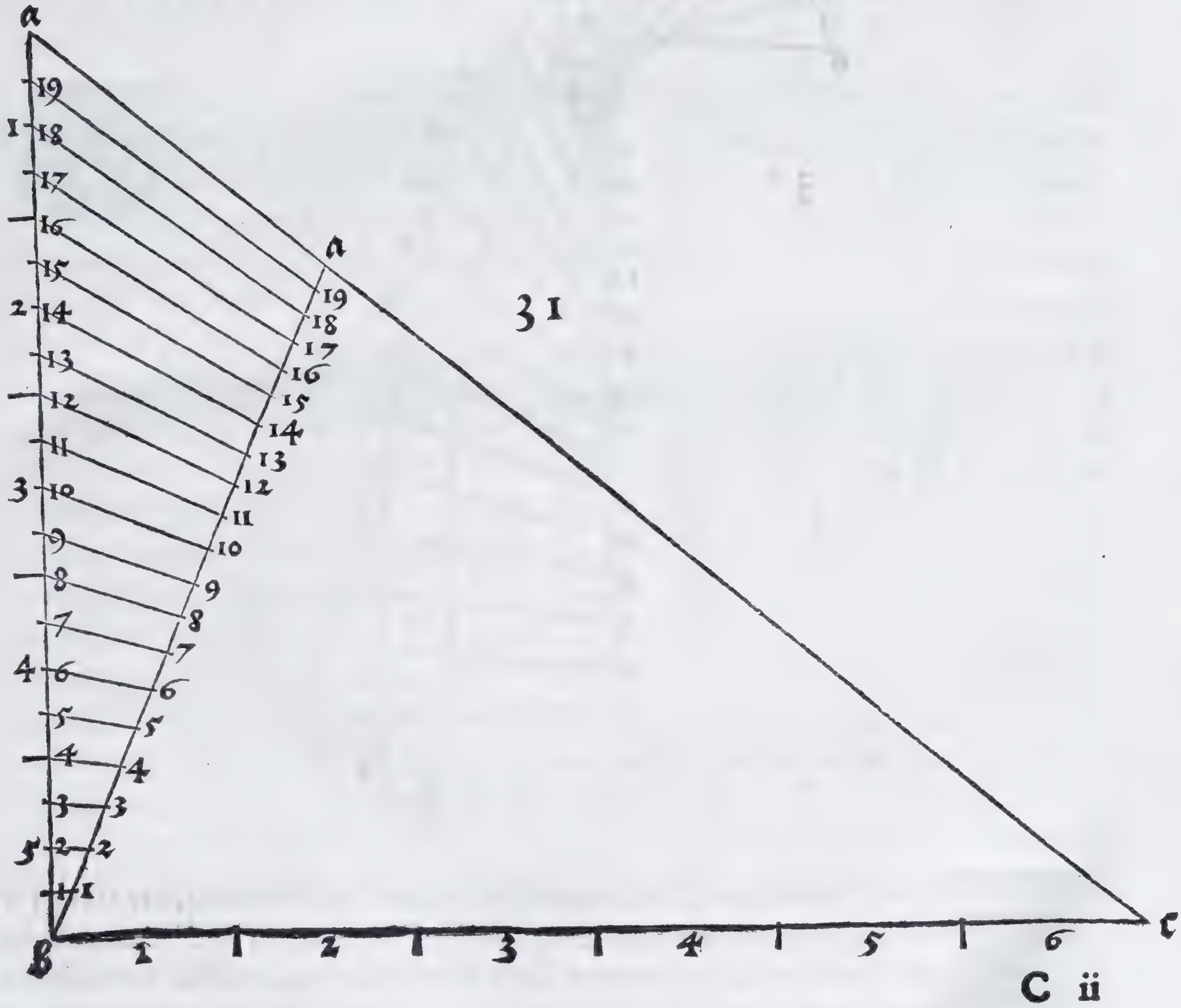
AD producendam ſecundam hanc lineam curuam,opus eſt priori illa, paulò ante protracta, cum erecta a b.& obliqua e f.in hunc modū.Primò vtere perpendiculari a b.vſque ad 17. punctum,ſimiliter quoque curua, & vt obliqua e f.per numeros prius aſcēdit ſic eam relinquito.Quum verò nuper diuiſam lineam e f.ab imo verſus ſuperiora, ſup prius dictas obliquas aſcendere facis, aufer ipſi ſemper quoties de gradu in gradū mouetur, vnam partē de extremitate f.donec lineę e f.ad ſupremū numerum rectę a b.& curuæ 17. nihil amplius ſuperſit. Deinde duc nouā hanc lineā de pūcto ad punctū & videbis quam habeat differentiam cum priore. Harum rerum hæc eſt figura.



30

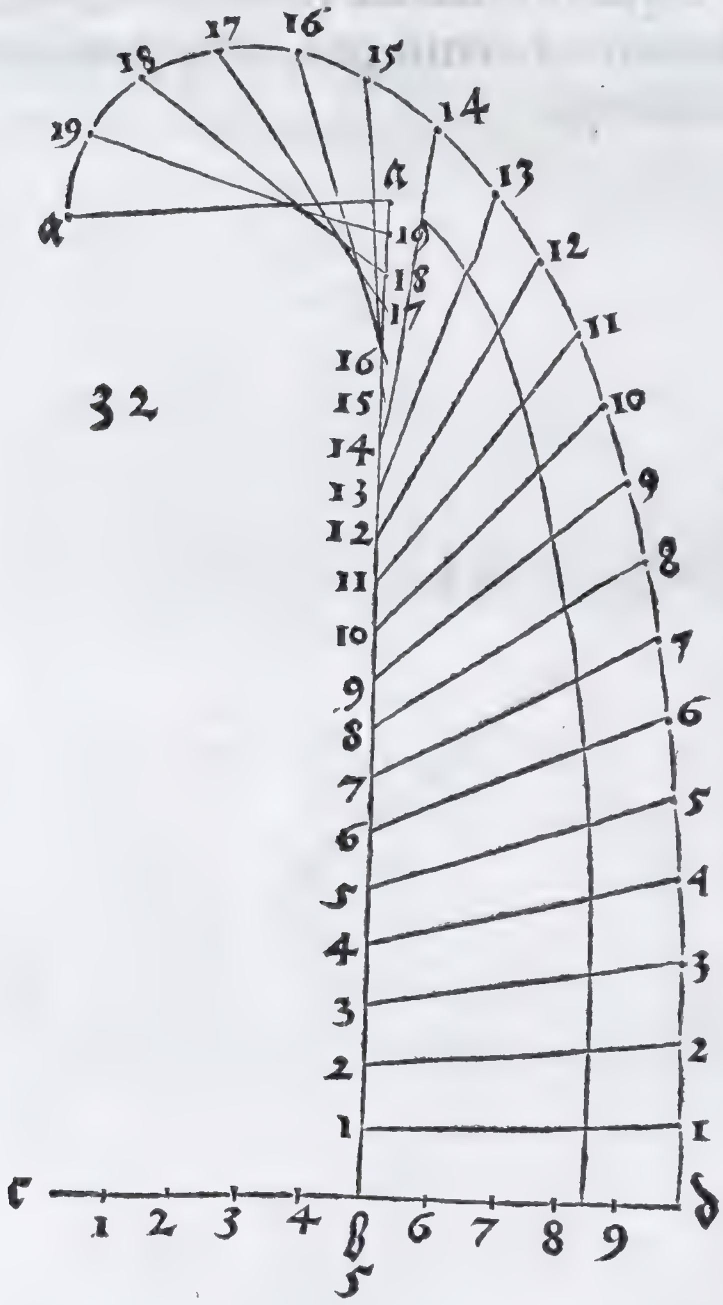
INterim ſciendū eſt,quòd hæc linea curua diuerſis modis poteſt variari, ex quibus omnibus vnum mihi deligam,per quem eam adhuc ſemel mutabo hoc pacto . Lineam perpendicularem a b . fac quarta parte breuiorē, quàm prius fuit & diuide eam rurſus in viginti partes, ſed partes illę inter diuiſiones debent inſernè apud minores numeros ampliores eſſe,& ſupernè apud maiores ſtrictiores, certo tamen ordine.Huiuſmodi partitionem lineæ a b.pete ex ſupradicto triangulo a b c.octauæ figurę.Pro arcu autem circuli a c. vtemur breui linea recta a b.ſic. Accipe iuſtam longitudinē erectę lineę a b diuiſæ in viginti ſpacia æqualia

lia,ac pone eam ad angulos rectos ſuper b c.tranſuerſalem,ac fac b c. tranſuerſã vna ſexta longiorem quàm erectam a b.ſic quòd a b . quinque ſextas habeat ipſius b c.deinde duc obliquam a c.& applica extremitatem b.tuæ breuis lineæ a b.angulo b.& alteram extremitatem a.reclina in lineam a c . Quo facto protra he ex omnibus partitionibus longæ lineæ a b.rectas lineas verſus angulum c.& vbi obliquæ hæ lineæ ſecant lineam breuem a b.illic ſcribe numeros ipſius longæ a b.Sic igitur eſt linea a b.breuis diuiſa in partes inæquales per æquales ipſius a b.longæ.Notandum etiam eſt,quo quis gradus ipſius a b. infernè vult facere maiores & supernê minores,tãto longiores debent eſſe lineæ a c.& b c.& poterit linea a b.termino a.magis declinare verſus c.angulum.Si tamen opus poſtulat,conuenit lineam a b.quæ in diuiſione varianda eſt,longiorem aut breuiorem facere,vt poſſit obliquam a c.contingere. Hunc prædictum triangulum cum variata linea a b.hic deſcripſi.



QVando nunc breuis hæc linea a b. abſoluta eſt, erige eam loco priùs deſcriptæ lineæ a b.ex qua primam lineam curuam produxiſti,& vtere omnibus prȩſcriptis menſurationibus in numeris, longitudine,,altitudine ,& latitudine , vt in ſequenti figura apparet . Hæc linea fluit arcuatim longè ſupra perpendicularem a b. Vtilis autem eſt,tum ad alia opera multa perficienda , tum etiam ad pampinos deliniandos , & tectum turris , ſupernè ad 14.gradum , ad quod hic quoque oſtendi craſſitudinem muri per interiorem lineam curuam:vti manifeſtum fiat quanto murus ſupernè debeat eſſe tenuior quàm infernè, quod hæc linea de ſcripta declarat.

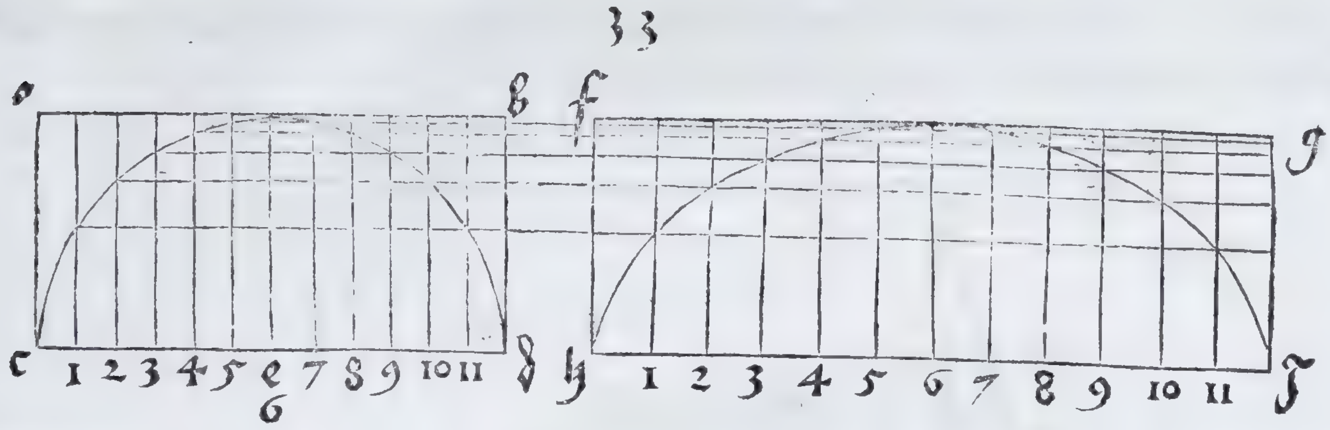
32



NOtandum eſt lapicidis,quomodo ſemicircumferentiam,aut arcum circuli in longum extendendere debeant,vt primȩ altitudini,ac per omnia ſimilis maneat,propter conſtituendos fornices.Hoc expediemus ſic cõmodiſſimè.Deſcribe quadrangulum in duplo longius quàm altũ,quod ſit ſupernè a b.& infernè c d.cuins latus c d.diuide in pũcto e.per medium,ac poſito vno pede circini in ſigno e. alio ex c.duc arcum per ſuperiorem partem vſq; ad d.contingétq; hic arcus lineam a b.Deinde partire lineam c d. in 12.partes æquales,& ex ſingulis diuiſionibus ꝓtrahe parallelas ſurſum,in nuper deſcriptum arcum.Iam fac iuxta quadrangulũ a b c d.adhuc aliud quadrágulum,æqualis altitudinis omnino , ſed longitudinis quantæ volueris,quod ſit

ſupernè

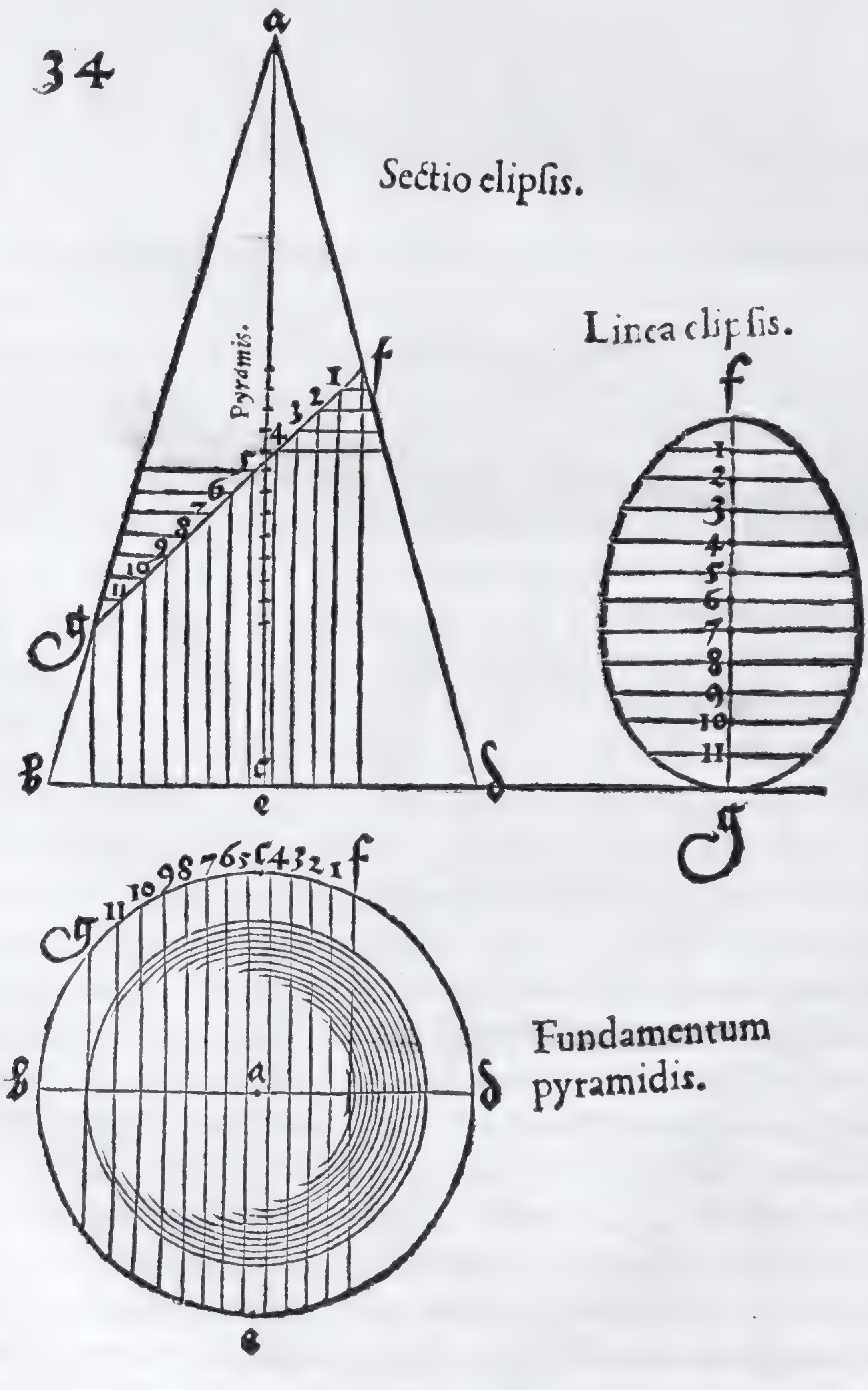
ſupernè f g.infernè verò h i.& ſeca id quoq; vndecim lineis æquidiſtantibus,ac erectis in duodecim partes æquales,vt prius:poſtea producito ex ſingulis interſectionibus prioris arcus,quæ per 11.lineas erectas factæ ſunt,parallelas tranſuerſales per omnes perpendiculares longioris quadranguli,& per ſectiones illas lõgiorem parallelorum arcum, produc lineam arcualem de puncto in punctum, incipiendo in angulo h.& finiendo in i:vt hic eſt videre.



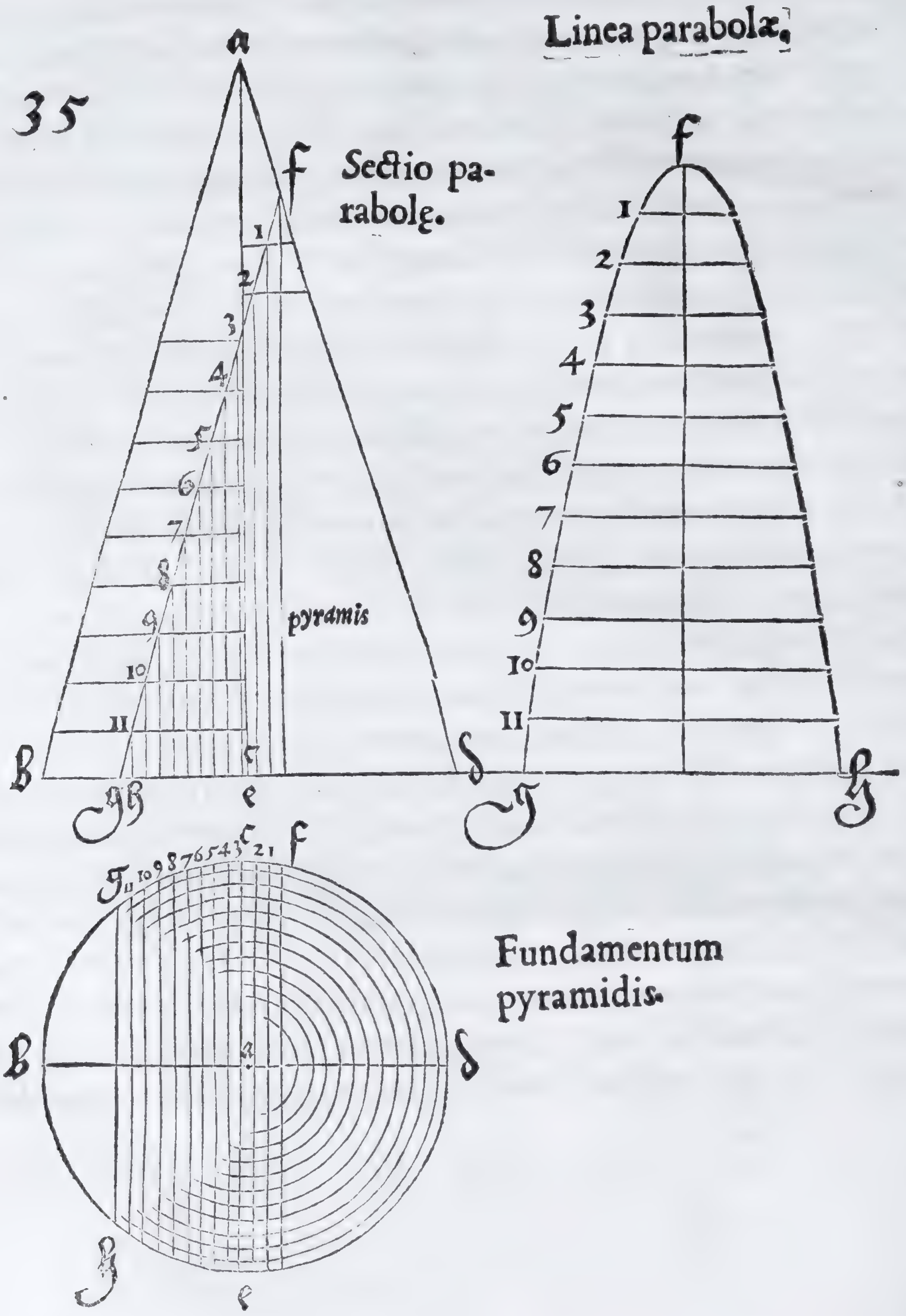
VEteres nobis monſtrauerũt tres pyramidis ſectiones quæ inter ſe differunt, nec tamen habent ſimilem cum baſi pyramidis circumferentiam:aliàs poſſet etiam pyramis per medium ſecari, fieretq; ſectio ipſi pyramidi ſimilis, quod non curatur:at quælibet aliarum trium ſectionum, facit ſingularem lineam, quas deſignare docebo.Prima igitur ſectio vocatur Elipſis ea ſecat pyramidem obliquè, & baſi nihil aufert, eſt tamen ei vna parte propior,altera verò remotior.Secũda ſectio eſt parallela vni lateri pyramidis,& nũcupatur à doctis Parabola.Tertia eſt æquidiſtans axi pyramidis, eam appellant Hyperbolen .Iam volens lineã deſignare elepſis,primũ deſcribo pyramidem in qua ſectionem oſtendo:ſimiliter etiam fundamentũ ſub ipſa pyramide in hunc modum.Pyramidis conus ſupernè ſit a.& baſis infernè b c d e. ex cono autem a. deſcendat linea perpendicularis in baſim , quæ repræſentet axem pyramidis:ſectio verò elipſis ſit linea obliqua , ſupernè f. & infernè g.hãc ſectionem f g.diuido vndecim punctis in 12. partes æquales,quas numero ab f. verſus g . Directè ſub hac pyramide delinio fundamentum eius, eritque a.centrum & b c d e.circumferentia,quod erecta pyramis indicat.Quum iam ex omnibus partitionibus lineæ f g.cadunt perpendiculares in fundamentum, fiunt ſectiones in circulo,eas etiam noto literis & numeris ſuis, quo facto ſumo circinum & pono vnũ pedẽ in axem pyramidis a.in ea altitudine qua eſt nota 1.in linea f g.& alium pedem pono in latus a d.in æquali altitudine, & trãsfero eam diſtantiã in fundamentũ b c d e.vbi alterũ pedem circini pono in centrum a.& alterum ad lineam rectam 1.à qua verſus d.duco arcum vſq; ad eandem lineam ex alia parte : deinde figo iterum circini pedem in axem pyramidis a.in altitudine notæ 2.in linea f g.& alterum in lineam a d.in eadem altitudine,& hoc interuallũ transfero rurſus in circulũ,in quo ſito pede vno in centro a.altero à perpẽdiculari 2. ſcribo arcum verſus d.donec iterũ venio ad lineã 2.Sic operari pergo vſq; ad 4.Proinde ad altitudinem 5. verto vnũ circini pedem ad latus a b.& ea diſtantia ſeruata, produco ex centro fundamenti a.arcum à linea 5 ad eandẽ vltra d.Ita facio per omnes numeros,trãsferendo ſpacia ex pyramide in funda-

mentum eius . Poſtea deſigno ex hoc fundamento nudam lineam elipſim ſic. Ego duco lineam perpendicularem f g.tantæ longitudinis,quanta eſt ſectio pyramidis f g.hanc lineam ſeco,vt priùs,in 12.partes ęquales, & per ſingulas diuiſiones traho parallelas tranſuerſales in vtranq; partem lineę erectę f g.& latitudinem accipio ex fundamento, primò quidem in linea 1.nam quantū eius excindit intimus arcus circuli,tantum transfero in parallelam 1.in vtranq; partem ipſius f g.Non aliter ago in reliquis numeris.Quum autē omnia puncta in equidiſtantibus per circuitum ſunt notata,duco lineam elipſim de pūcto in punctū, quemadmodum hęc figura manifeſtè declarat.

34

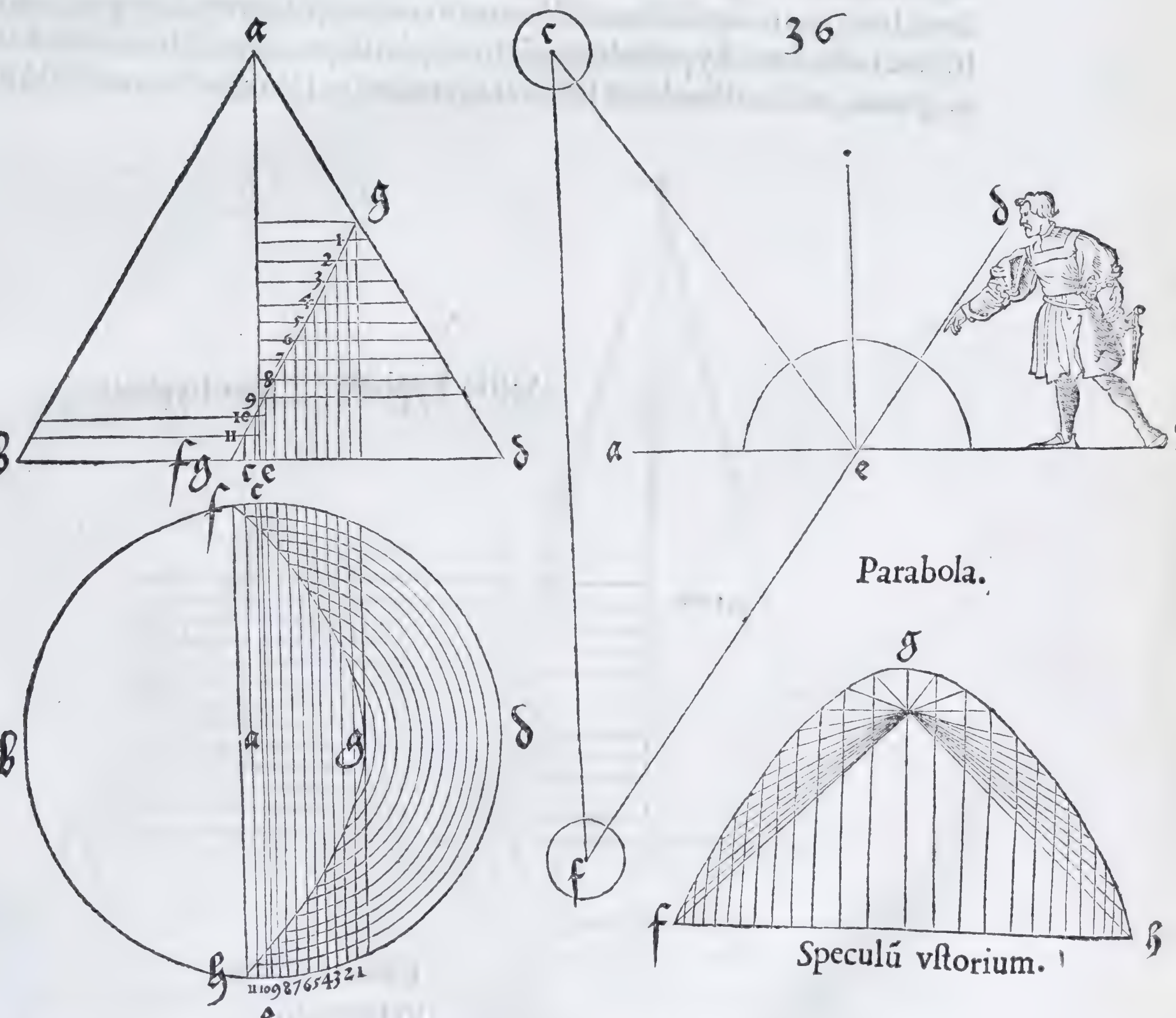


PArabola eo fermè modo quo elipſis fit . Primò protraho pyramidem
a b c d e,atq; in ea axem a. deinde ſeco pyramidem à ſummo deorſum
per baſim eius , ita quòd hæc ſectio ſit parallela lateri pyramidis a b,
voceturq́; ſupernè f . & infernè g h . Poſtea partior f g h . in :: .ſpacia
æqualia & duco lineas tranſuerſas per omnia puncta ipſius f g h. ac per illa pun
cta quæ ſunt verſus illud latus a d traho tranſuerſas ab erecta a . vſque ad idem
latus . Sed per illa quæ ſunt ex altero latere duco trãſuerſas ab axe a.ad latus py
ramidis a b:his abſolutis facio fundamentum pyramidis directè ſub ea,cuius cẽ
trum ſit a.& circumferentia b c d e.& ſino ex omnibus diuiſionibus ſectionis f
g h.lineas perpendiculares cadere deorſum per rotundum fundamentũ, in quo
ipſis etiam adiicio ſuos numeros , quemadmodum priùs in fundamento elipſis
factum eſt.Iam vt etiam in elipſi edocuimus , aperto circino ad quantitatem li-
neæ tranſuerſę 1.in pyramide,pono pedem in centrum a.fundamenti, & alium
in lineam perpendicularem , & inde ſcribo arcum verſus d.& vltra ipſum vſq́;
ad eandem lineam 1 . Sic procedo per omnes lineas notatas numero donec ad g
h.venio videbiturq́; ilico parabolæ ſectio in fundamẽto depreſſo.Quo facto de-
ſignabo parabolam ex iam protracto fundamento,hoc pacto.primò duco lineã
tranſuerſalẽ,cui erigo ad angulos rectos lineam quæ ſit ſupernè f. tantę quanti-
tatis quanta eſt ſectio f g h.in pyramide.Deinceps accipio ex fundamento lati-
tudinẽ g h.& traduco eã in lineã tranſuerſam,ſic quòd erecta f.ſtet in medio,&
extremitates vtrinq; ſigno literis g h,diuidóq; erectã f.in duodecim partes ęqua
les,qbus ſuos numeros adiicio ſupnè incipiẽdo , ſub f.& per ſingulas diuiſiones
pduco lineas tranſuerſas,tantę longitudinis,quãta opus eſt,& transfero ex fun
damento omnia interualla inter ſectiones arcuum & rectam lineam b d.contẽ-
ta,ad perpendicularem f. ex cuius vtroque latere ſigno tranſuerſas:Deinde tra-
ho lineam parabolæ de puncto ad punctum quemadmodũ hic etiam deliniaui.



QVòd ſi ex prædicta Parabolæ linea ſpeculum vſtorium conficere voluerís,fac pyramidem,ex qua parabolam vis facere, tantæ altitudinis quantæ baſis eſt latitudinis : vel quòd omnino ſit triangulus æquilaterus . Quumque parabolam in hanc pyramidem ſcindis, & accipis illud ſegmentum faciſq; ex eo ſpeculum cauũ,reſeca parum partem anteriorem, & fortiùs in eo puncto vret vbi radii ſolares repcutientes ſe colligũt. Vt hoc cõmodiùs intelligatur,ſciendum eſt,quòd omne quod in ſpeculo apparet,quemadmodum incidit,ſic reſultat,& tamẽ intus videtur in loco illius rei quę foris eſt: quare ſiniſtrũ fit dextrũ,& è cõtrario:quod vt melius capi poſſit,hoc pacto oſtẽdam.Deſcribo lineã trãſuerſam a b.quæ repræſentat ſpeculũ planũ aut aquã,in quã deſpicis,& in vno latere pono lumen c.in loco ædito,& ex aduerſo in alio latere

latere pono homūcionē in ſpeculū aut aquam reſpicientē,huius oculus ſit d.cui lumē c.non apparebit,donec angulus radii c e.& aliter lineę viſualis d e fuerint æquales,qđ ſic ꝑcipitur.Quū ex pūcto e.in quoreflexio fit,lineā ꝑpēdicularē ſurſū ducis,& poſito circini pede in ſigno e.& altero ſemicirculū ꝓtrahis à linea a b.ſurſū,donec iterū eā attingis,ac metiēdo inuenis,quòd radius luminis c e.& linea viſualis d e..ęqualiter diſtāt à linea ꝑpēdiculari,tūc linea d e.ꝓtracta oſtendet tibi locū in quo lumē ab oculo rectè videri poteſt.Quare cū linea tua viſualis per ſpeculū ſiue aquā penetrat & alia à lumine c cadit perpēdiculariter, interſecabūt ſe duę illę lineę in loco vbi lumē apparet ſitq; illæ f.Cōſimiliter repercutiūtur radii ſolares in ſpeculo,quod ex parabolæ linea factū eſt:excidūt enim omnes,ad vnūq; punctū conueniūt, vbi fortiter vrūt.Huius rei rationē monſtrarūt mathematici,ꝗ volet,apud eos legat.Quę ſuprà dixi pręſens figura oſtēdit.

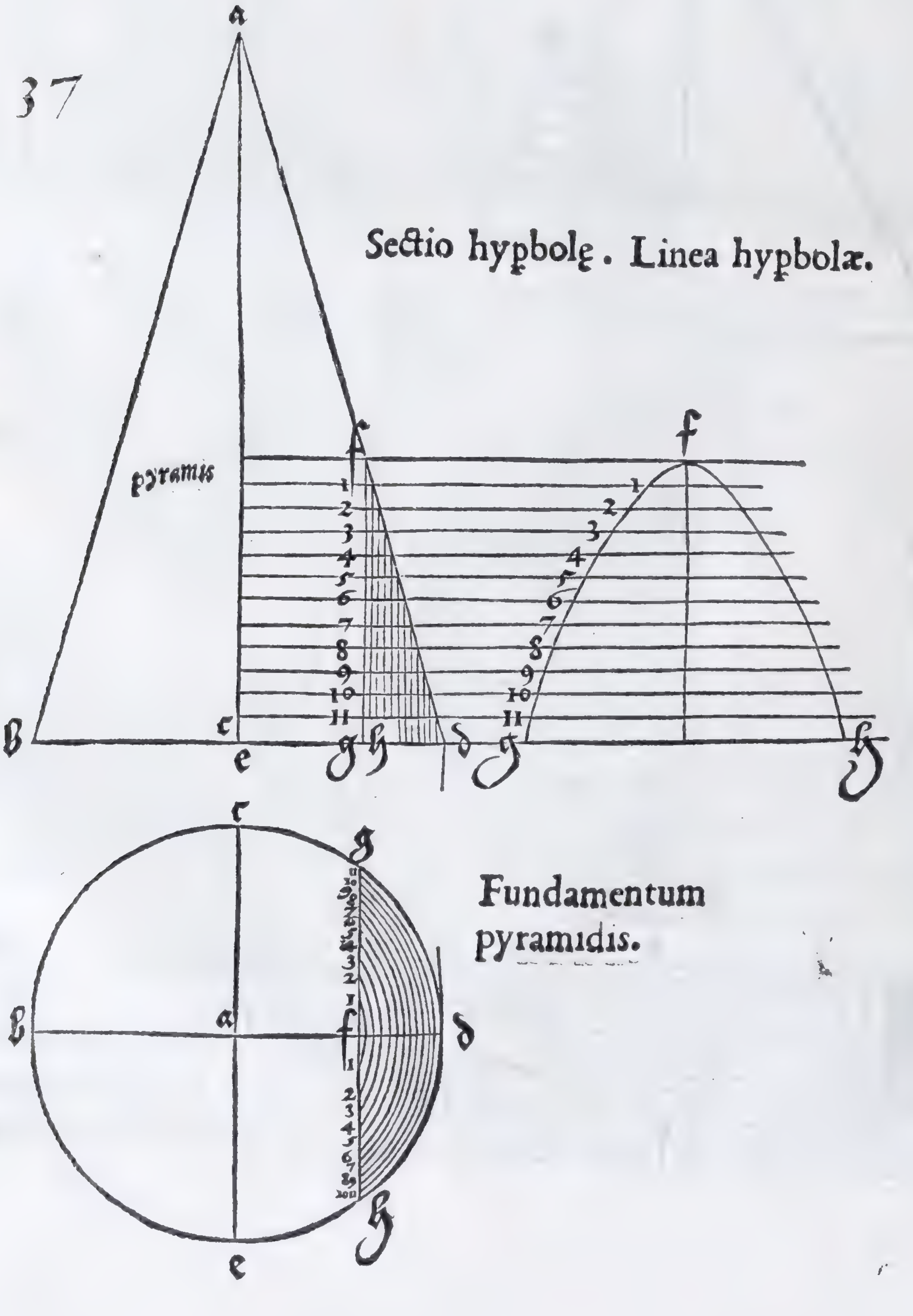


Parabola.

Speculū vſtorium.

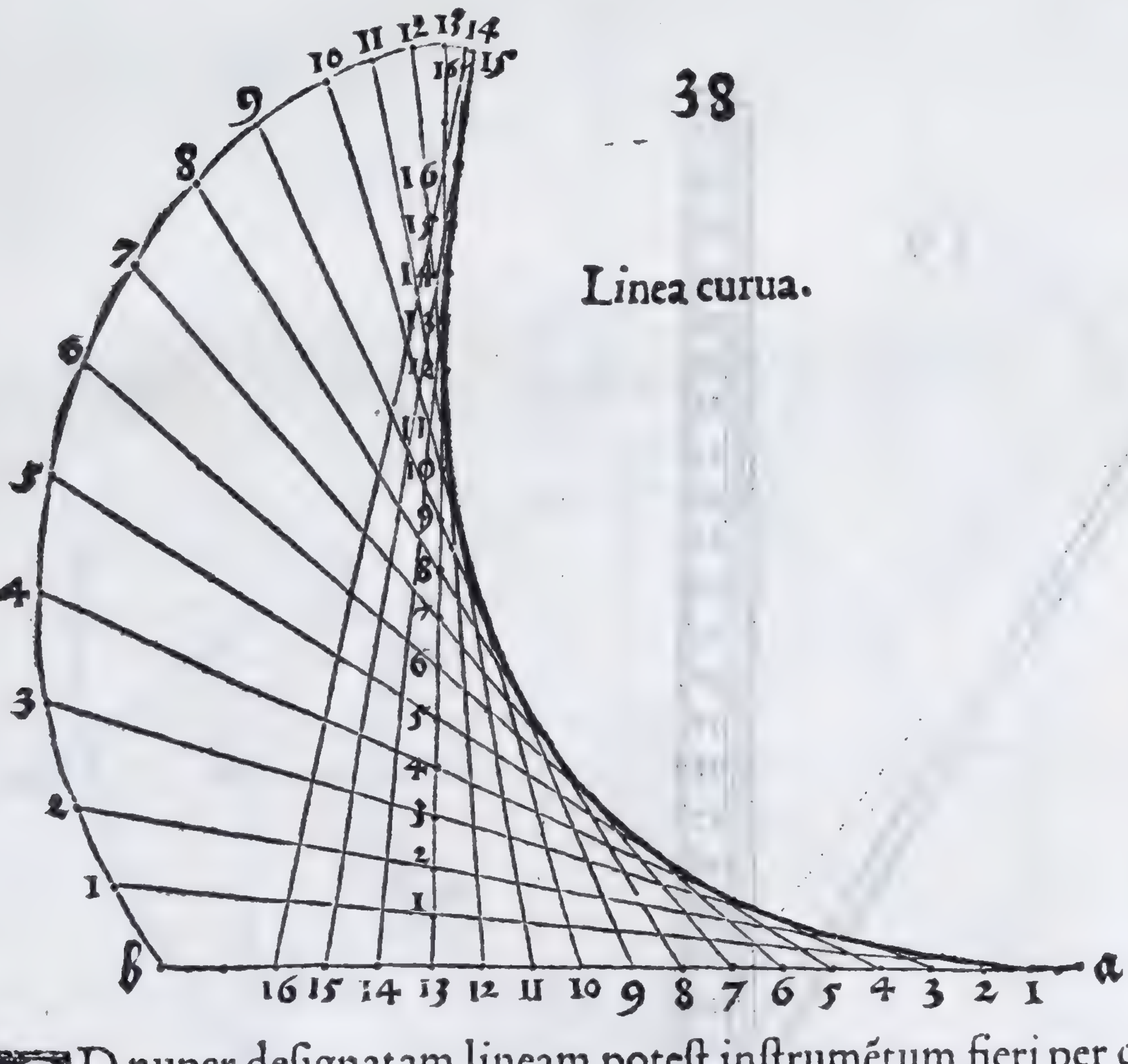
NVnc lineā deſignabo Hyperbolē, quæ quidē parū variabit ab his quæ deliniauimus priùs.Deſcribā igitur rurſus pyramidē a b c d e.in qua ducā lineā perpendicularem,atq; ęquidiſtantē erectę a.quę ſit supernè f.infernè verò g h.per quam abſcinditur latus d.eam ſectionem f g h. diuido vndecim punctis in duodecim partes æquales quibus adiicio ſuos nume

ros,& protraho ex omnibus diuiſionibus erectę f g h.lineas trāſuerſas & ęquidiſtantes.tantæ longitudinis,quanta opus fuerit,& ſcribo etiā in latere lineā perpendicularem,deſcendentē per omnes tranſuerſales,ſitq; ea ſupernè f.Poſtea facio fundamentum rotundum directè ſub pyramide,cuius centrum ſit a.& circircumferentia b c d e.& ſino ſectionē f g h.etiam hoc fundamentum ſecare,cui ſectioni adſcribo literas g f h.quemadmodum ſe ex pyramide in fundamentū tranſponunt :accipioq; circinū,cum quo ſumo latitudinē ſemipyramidis in ſingulis lineis tranſuerſis,& transfero eam in fundamentum rotundum,in quo poſito vno pede circini in centrum a.altero produco verſus d.arcus qui abſcindūtur per lineā perpendicularē g f h.& adſcribo ipſis ſuos numeros:deinde accipito latitudines ex linea g f h.fūdamēti,quę vtrinq; per arcus circuli diuiditur in 12.partes, trāsferoq; eas ad lineā f.erectā & ſigno latitudines ex vtraq; parte ipſius f.lineę.in trāſuerſalibus iiſdē numeris notatis,à ſuprema 1.vſq; ad infimā g h.Hoc facto,duco hyperbolē de pūcto ad pūctū,quēadmodū hoc infernè tā clare ꝑtraxi, vt ſi nulla adeſſet ſcriptura, crederē ex ſolo aſpectu manifeſtū fieri.



RVrſus aliam produco lineam,qua in multis rebus vtendũ erit,eam facio ſic . Ego deſcribo lineam tranſuerſam a b . in qua pono ſedecim puncta, æqualiter diſtantia,quibus adiicio ſuos numeros, incipiendo ab extremitate a. & relinquo portionem quandam pro arbitrio inter terminum b.& vltimum punctum 16.quam neque punctis neque numeris noto. Deinde erigo ex puncto 13.lineam perpendicularem,tantæ longitudinis, quanta eſt ipſa a 16 . quam etiam diſtinguo iiſdem ſedecim punctis , numeri initium ſumendo in parte inferiore . Et accipio regulam in quam transfero longitudinem a b.eam applico vno termino puncto 1.in linea tranſuerſa,& alterum eleuo donec regula contingit punctum 1.lineę perpendicularis,& vbi alter ille terminus cadit,illic ſigno etiam notam 1. Poſtea pono vnam regulæ extremitatem in ſignum 2.ipſius a b.tranſuerſalis,& ſubleuo regulam ad punctũ 2.lineę erectę & caſũ alterius regulæ extremitatis noto numero 2. Sic operor per ſinguios numeros tráſuerſę a b . & ipſius ꝑpendicularis vſq; ad vltimũ 16.quo facto duco lineã curuã de pũcto ad punctũ, quẽadmodũ infrà vides.Hæc linea variè duci poteſt.

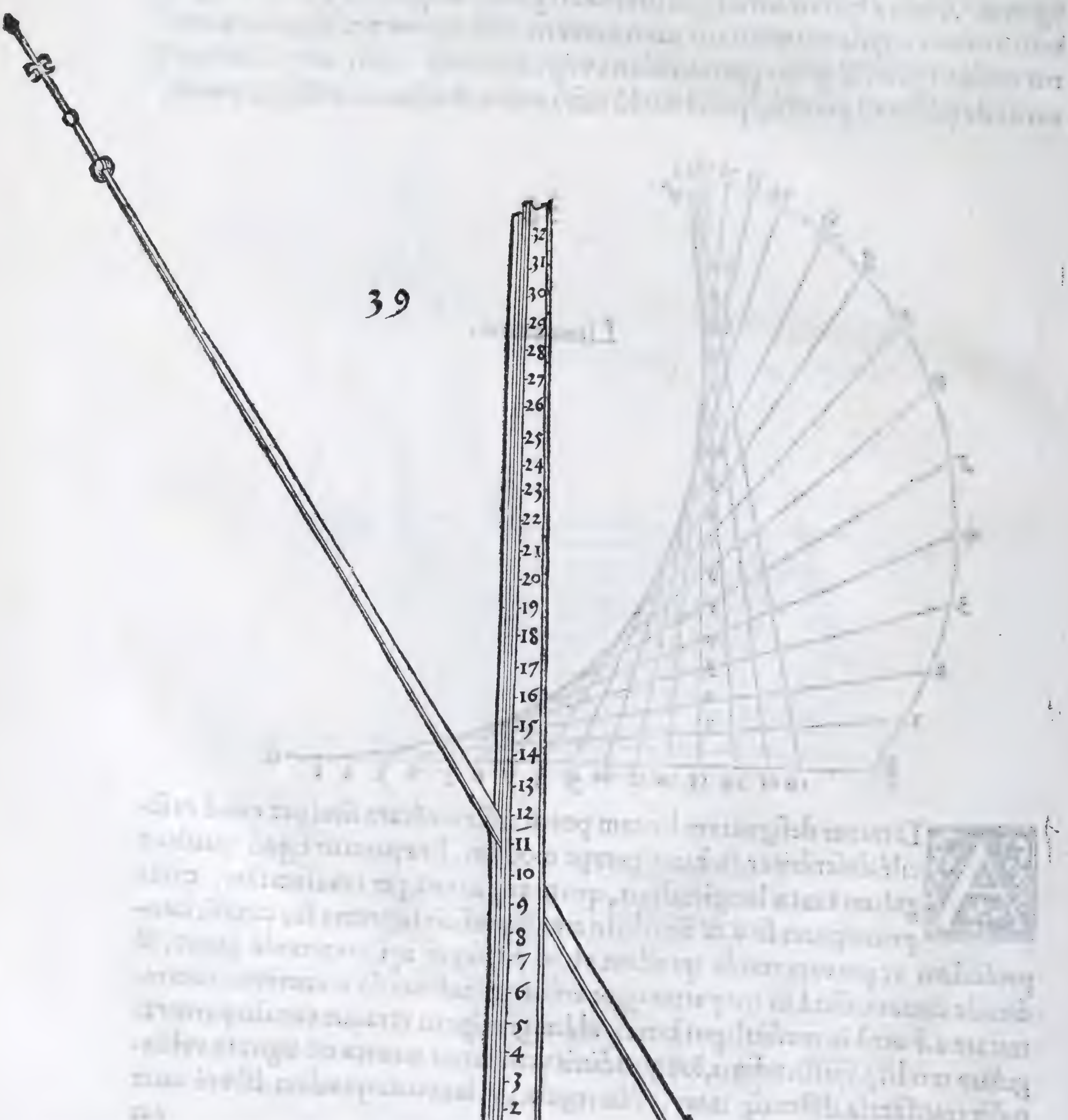
38



AD nuper deſignatam lineam poteſt inſtrumẽtum fieri per quod ea facilè deſcribitur,in hunc nempe modum. Præparetur lignũ quadrangulum tantæ longitudinis, quanta opus erit,per tranſuerſum, cuius principium ſit a.& finis b.In eius ſuperficie ſuprema fac canalẽ, tam profudam vt per eam rotula quædam vltro citróque agi commodè queat,& diuide lignum illud in tot partes quot volueris,inchoando numerum in extremitate a.Porrò in medio ligni huius oblongi erige in vtraque canalis parte regulam modicę ſpiſſitudinis,longitudinis verò tantæ quantæ eſt lignum vel canalis tranſuerſa,diſtentq; inter ſe illæ regulæ , vt lanceola quædam liberè inter

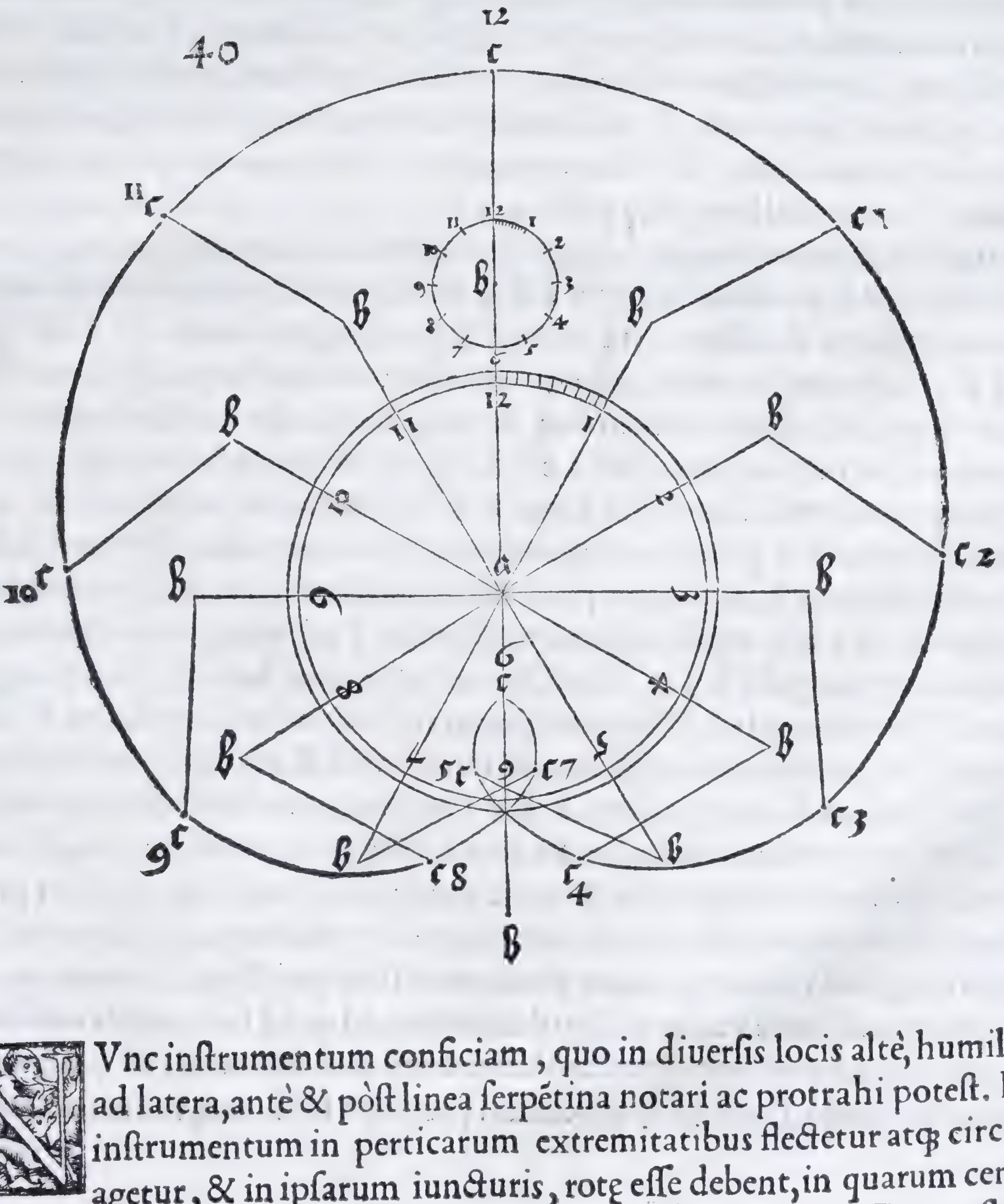
eas

eas eleuari atque deprimi poſſit, & alteram earum nota tot punctis ac numeris quot canalem traſuerſum ab interiore parte verſus ſuperiorem aſcendendo. Deinde fac haſtulam quandam,pro arbitrio lõgam , cui in parte poſteriore annecte rotulam volubilem, tam craſſam , vt facilè per prius factam ſcotiam ſiue canalẽ volui poſſit. Quo facto trãſmitte liberam haſtilis extremitatem inter regulas,& age eam verſus b.donec rotulæ centrum applicetur notę 1.quæ eſt prope a.Haſtulam quoq; inter regulas pone ad punctum 1. & quantum centro rotulę appropinquas extremitati b.tantũ eleua lanceolam inter regulas donec tua rotula infernè regulas trãſiueris,atq; ad b.vſq; ꝑueneris:tũc enim lãceæ cuſpis, deſcribet tibi lineã hãc,quemadmodum ducenda eſt. Hanc meã opinionẽ infrà deſcripſi.



39

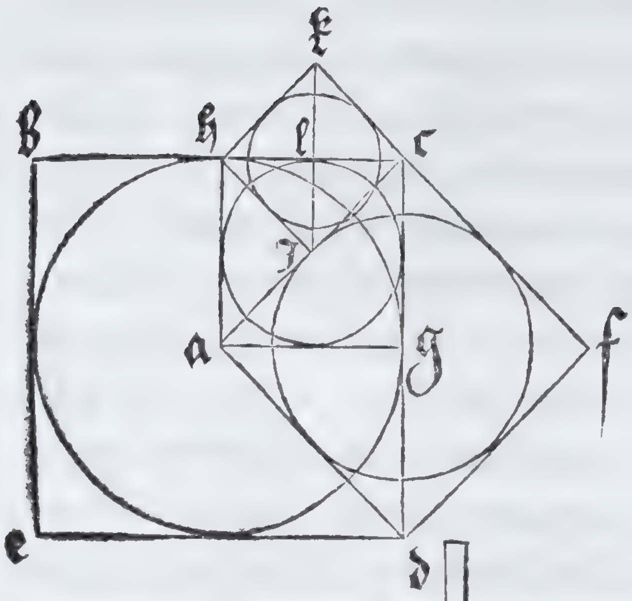
NVnc per lineamenta quædam, pedibus aranei ſimilia, lineam deſcribere volo, quam propterea aranei vocabo: eam per duplicē modum hoc pacto protraham. Duco lineam perpendicularem, quæ ſit infernè a, & ſupernè b. huic annecto in extremitate b. aliam quandam b c. Iam extremitatem a. lineæ a b. relinquo immobilem, extremitatem verò b circumago circulariter, cui etiam per circuitum in omnibus ſtationibus literam b adieci. Item linea b c. debet etiam immobilis manere b. ſuo termino, ſed terminus c. circumducendus eſt. Quum igitur linea a b. & ei adiecta b c. quælibet proprium faciat circuitum, deſcribet terminus c. lineam quandam ſingularem. Quò autē hæc linea certè duci poſſit, pono vnum pedem circini in punctum a. & alium extendo aliquantum verſus b. ac delinio circulum, quem diuido in aliquot partes, & punctis diuiſionū addo numeros vt linea a b. rectè progrediatur. Conſimiliter facio in puncto b. & quoties lineam a b. moueo per vnam partem, toties etiam moueo lineam b c. per vnam partē in circulo b. & oſtendit exeremitas c. pūcta per quę linea continuari debet: ea vbiq; notaui litera c, vt hic eſt videre.



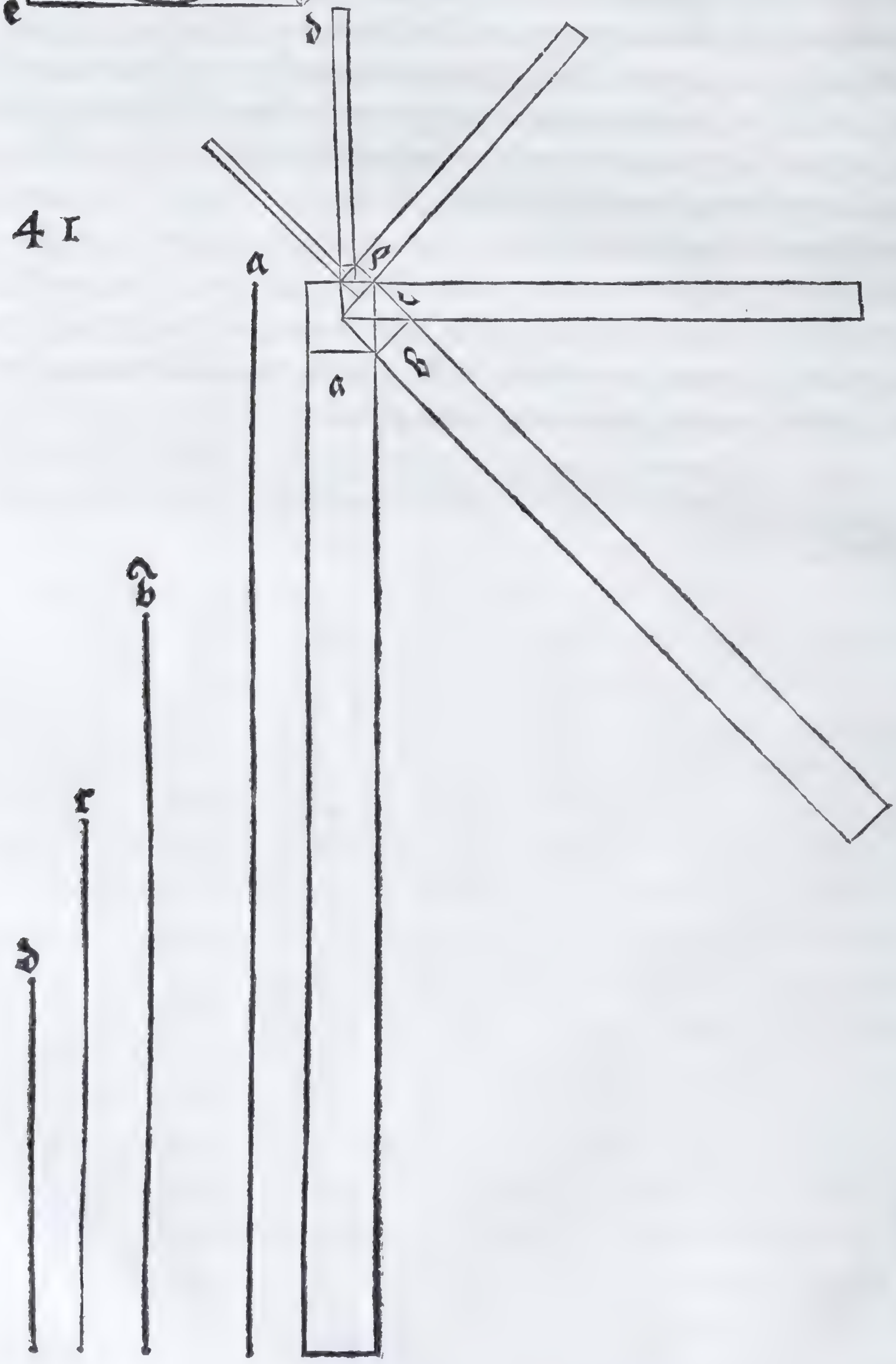
NVnc inſtrumentum conficiam, quo in diuerſis locis altè, humiliter, ad latera, antè & pòſt linea ſerpētina notari ac protrahi poteſt. Hoc inſtrumentum in perticarum extremitatibus flectetur atq; circumagetur, & in ipſarum iuncturis, rotę eſſe debent, in quarum centris

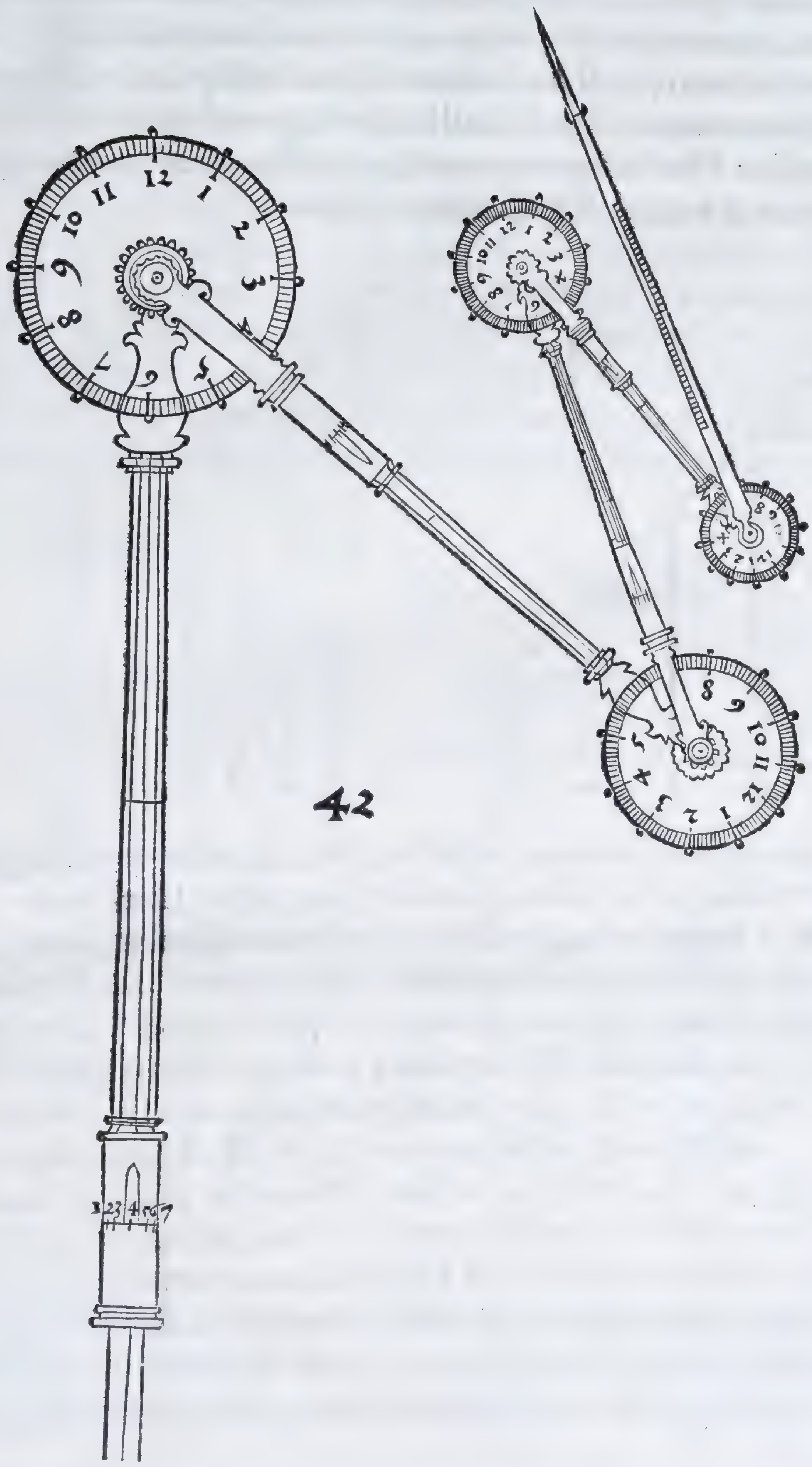
flexus fiunt per quos circumagitur inſtrumentum: vna pertica poteſt in anteriorem, alia in poſteriorem vel in quamcunque partem impelli, aut omnes ſimul in vnamquampiam, & ſic conſtructas eſſe conuenit vt quamcunque velis de gradu in gradum queas prolongare aut rurſus contrahere. Item in rotæ centro circumagere, in quamcunq; partem res poſtulet. Licet etiam perticas & rotas facere plures vel pauciores, prout vſus inſtrumenti exigit. Porrò pertica infima erigenda eſt in directum & parte interiori figenda firmiter. Nam circa eam oportet reliquas omnes volui. Ipſa etiam circa clauum, quo rotæ affigitur, poteſt circumagi ad ſingulos rotæ gradus. Verùm vt hæc exactiùs intelligantur, hoc pacto explicabo. Ego facio quatuor perticas, quibus ſingulis in ſuprema ſui parte ſingulas ſubiungo rotas, in quartum centris ipſæ flectuntur: rotæ verò debent in circumferentia ſua gradibus & numeris eſſe diſtinctæ, atque earum minima acum ſiue oſtenſorem habeat oblongum, iuſta tamen craſſitudine, qui ſuper centrum circumagatur & lineæ ductum oſtendat. Hic oſtenſor etiam ita ſit conſtructus, vt breuior aut longior, ſi opus ſit, fieri poſſit. Inſtrumentum prædictum poteſt ſecundũ diuerſos vſus multifariam mutari, & aut magnum aut paruum fieri. In primis tamen curandũ eſt, quòd perticæ & rotæ ſecundũ certã proportionẽ maiores aut minores fiant: nã poſtrema debet maxima eſſe, & prima minima, ſic quòd hæc omnia forma, robore & põdere apta ſint, quod in modum ſequẽtem fieri poteſt. Primò conſtrue rotarum magnitudines tali ordine: Deſcribe quadratum b c d e. tantæ quantitatis, quantam rotam maximam fieri cupis, in cuius medium pone pũctum a. ſuper quod ſcribe circulum, qui omnia quadrati latera contingat, hic circulus repræſentat latitudinem maximè rotæ: deinde duc binas lineas rectas a c. & a d. & annectè triangulo a c d. in parte exteriore ipſius c d adhuc talem triangulũ, cuius angulus rectus ſit f. Eſt igitur a c f d quadratum ſecundum, in cuius medio, vt in medio puncto lineæ diagonalis c d quę ſit g. fige pedem circini, & reliquo deſcribe circũferentiam tãgentem omnia latera ipſius quadrati a c f d. Hęc eſt magnitudo ſecundę rotæ. Poſtea pone punctum h. in medio lineæ b c. & duc lineas rectas a h. & a g & erit quadratum h c g a. cuius diagonalem a c. partire pũcto i. per mediũ, & poſito circini pede in ſigno i. altero protrahe circumferentiam attingentem latera quadrati h c g a. quę amplitudo erit tertię rotæ. Poſtremò ꝓtrahe lineã rectã i h. habebisq; triangulũ h i c. cui adhuc talẽ adiũge ad latus h c. eritq; angulus rectus additi trianguli K. & fiet quadratum h K c i. cuius diagonalem h c. ſeco per mediũ in puncto l. cui applico pedẽ circini vnũ, & alio, circino circulum cõtingentẽ quatuor latera quadrati h K c i. quę magnitudo eſt minimę rotę. Iſta rectè ſunt proportionata: nam prima rota in duplo maior eſt ſecunda, & ſecunda in duplo maior quàm tertia, & tertia dupla eſt quartę. Iam quęlibet pertica quater debet continere diametrũ rotę quę ipſi imponitur, ex quo ſequitur, quòd omnis longitudo harum quatuor perticarum ſumi poteſt ex diametris quadratorũ, quæ paulò antè vnum ex alio deduximus, id quòd ſatis amplè oſtẽſum eſt in rotarũ quadratis. Item perticarũ latitudines etiã conueniet ex quadratis accipere, hoc modo. Primam & maximam perticam fac latam, vnam decimam ſeptimam

ptimam de longitudine ſua, à qua ſepara ſupernè linea tranſuerſa quadratum, à cuius puncto medio duc binas lineas rectas in duos angulos, vni lateri adiacẽtes, & habebis medietatem minoris quadrati, cui adiice & alteram medietatem eritque quadratum in duplo minus priore: deinde accipe latitudinem ſecundæ perticę ex iam facto quadrato, quæ etiam continebit vnam decimam ſeptimam ſuæ longitudinis. Conſimiliter age cum tertio & quarto quadratis, aut ſi plura vnum ex alio deducere placuerit, excipe ſemper ex ipſis perticæ latitudinem, quę quidem ſecundum ipſius menſuram iuſta erit, ſic quòd vna ſimilis fiet alteri. Porrò perticæ ipſæ ꝓ variatione quadratorũ, ſe paulatim leunat atq; erigunt & extremitates ipſarum denotant lineam volutam. Et ſi in illas perticarum amplitudines quippiã ornatus quis addere voluerit, id commodè poterit ex prædictis partiri: nam per ea fiant parerga magna & parua, ſecundum proportionẽ perticę. Qui hoc inſtrumentum componere voluerit, diligenter obſeruet ne pertica quępiam circuitum impediat alterius: figat quoq; quamlibet perticam vni rotæ ad dextram, alteri ad ſiniſtram, & perticæ debent in parte inferiore circumagi per rotæ gradus & in medio extendi atque contrahi, vt longiores & breuiores cum negotium poſtulet, fiant. Multę ſunt huiuſmodi inſtrumentorum vtilitates, nam iis diuerſis artifices in operibus arduis vtũtur. Qua verò arte cõſtruantur infrà quoque protraxi. Vſus autem huius inſtrumenti varius eſt, pro cuiuſque arbitrio qui eo ſibi vtendum putabit.



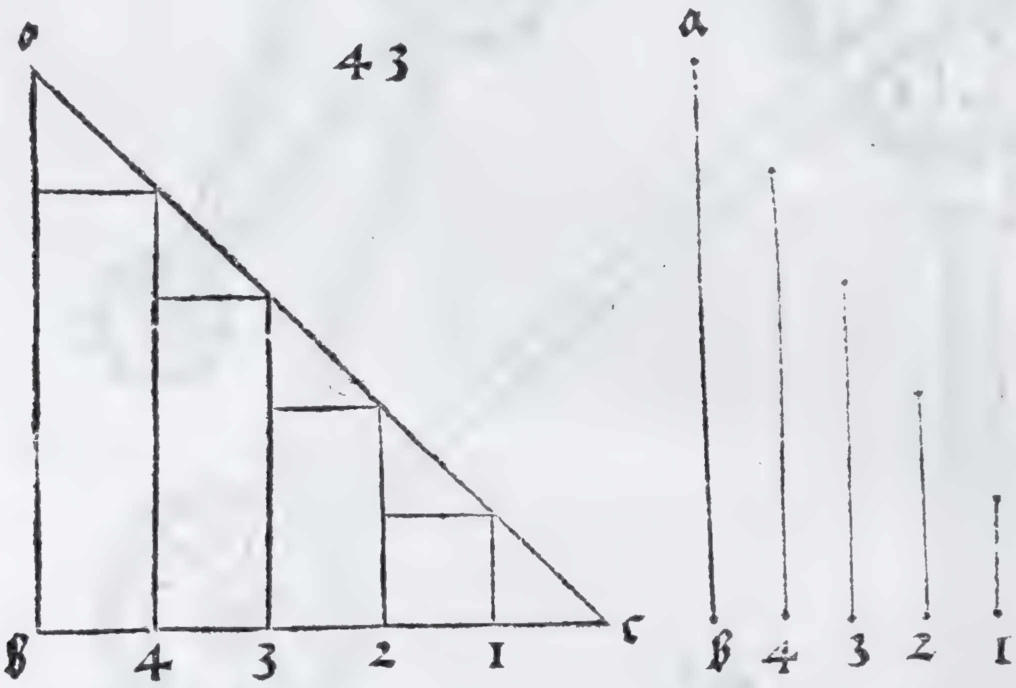
41



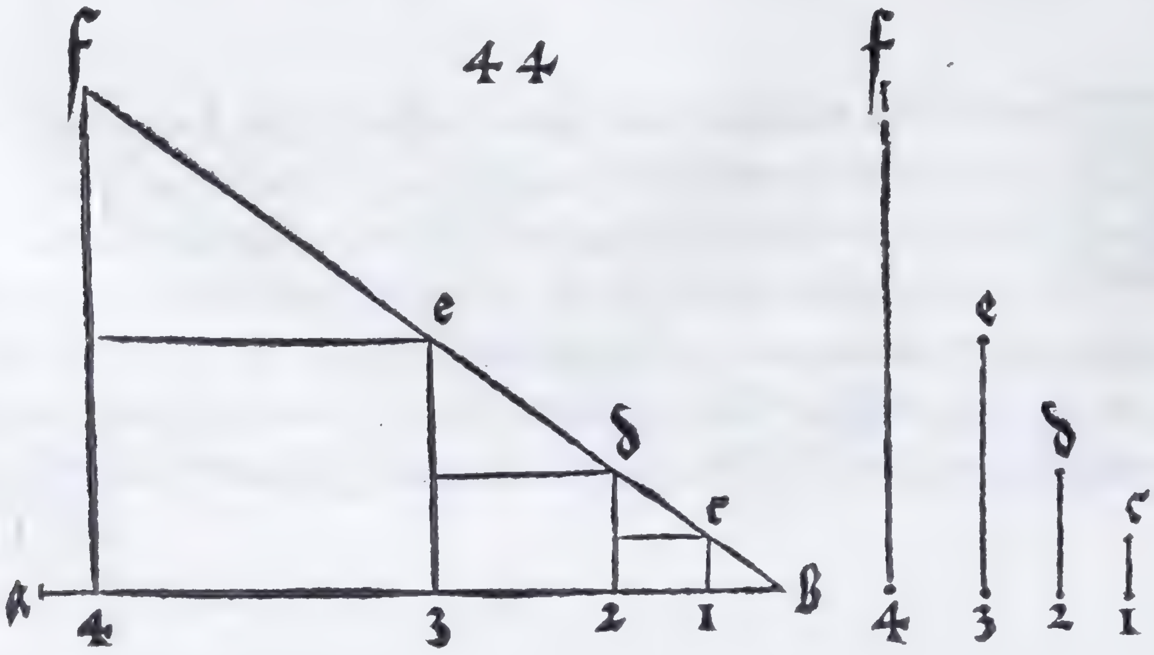


Lineæ rectæ variè omnino inter ſe ſecundum longitudinem ſunt proportionatæ: earum differentiam partim indicabo, quòd ad multa vtiles ſint, nam diuerſa opera per ipſam perficiuntur: quum non ſemper de lineis ſolùm agendum ſit, ſed per flexus circuitúſque earum, ſuperficies, atque integra corpora poſſumus repræſẽtare : id quod operum neceſſitas exigit, ex quo res pulchræ & arduę inueniendę. Primo aliquot lineas ſecando ordine prolongabo, quod ad hunc modum intelligẽdum eſt. Applica binas lineas

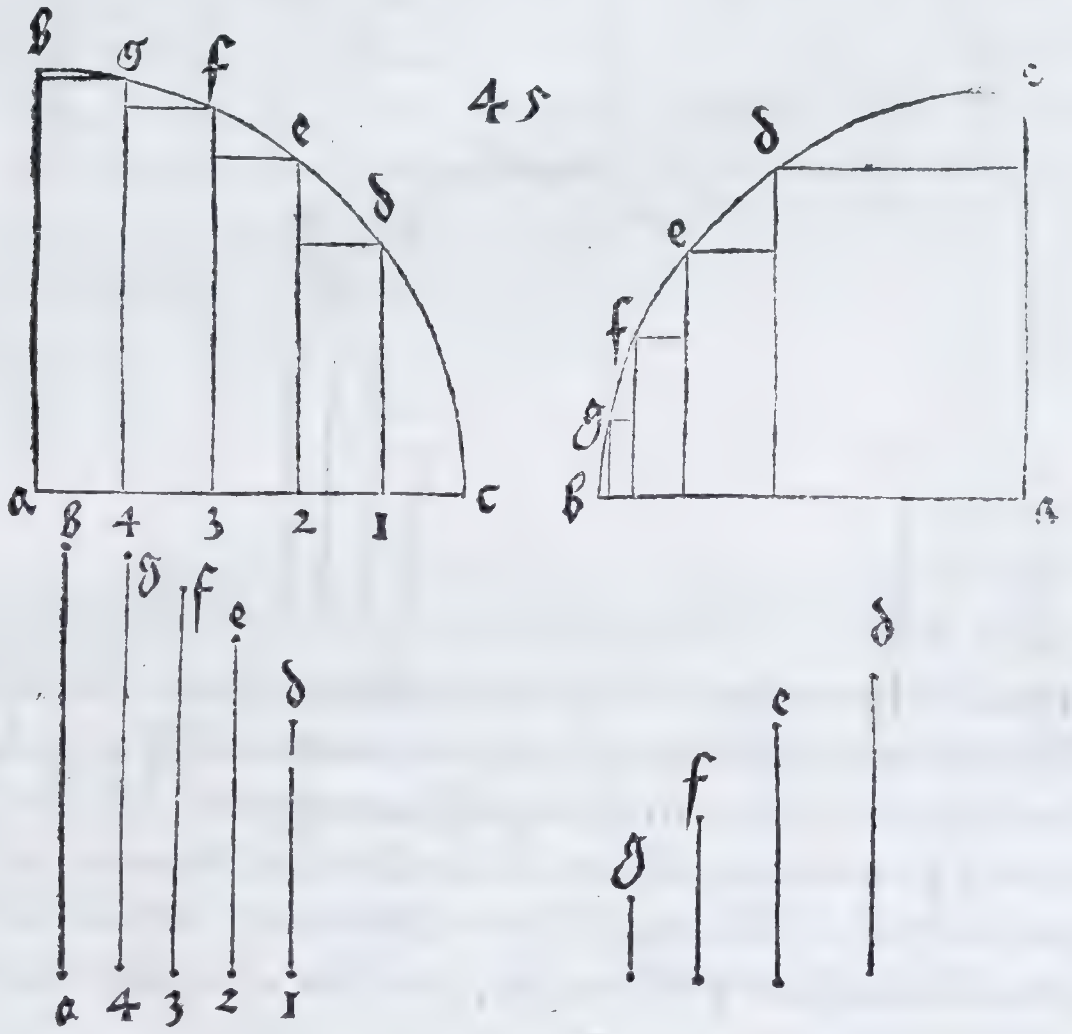
as rectas a b.& b c.ſic quòd b.fiat rectus angulus, & duc lineam obliquam a c. deinde partire b c.quatuor punctis, in quinque interualla æqualia,& protrahe ex illis 1.2.3.4.punctis lineas parallelas ſurſum vſque ad obliquam a c,habebũnt que quatuor illæ lineæ certam inter ſe ſimilitudinem,poterũtq; ex eis,aut ſuperficies,aut corpora fieri.Hoc linearum genus ſimpliciſſimum eſt, mirè tamen in operibus vtile,quare id oculis hic ſpectandum ſubieci.



ALio modo prædicta tamen induſtria,lineas diuerſæ inter ſe lõgitudinis protrahã,per mutationẽ punctorũ,hoc pacto. Duc lineam tranſuerſam a b.incertæ longitudinis, in qua pone quatuor puncta, quorum primum 1.fac prope terminum b. alterum verò 2.fac ab eodem b. diſtans pro arbitrio,& tertium 3.ſeiunge magis à 2.quã 2 diſtat ab 1.inter 3. quoq; & 4.ſit ſpacium 2.3. duplicatum. Talia puncta poſſumus notare quot voluerimus,& ſpacia inter ea pro voluntate variare,quũmque puncta ſunt notata, erige ex ipſis lineas æquidiſtantes,atq; lõgas quantũ opus eſt,& ſcribe ſupernè ad lineam 1 c.literã,& ad 2 d.ad 3 e.& ad 4 f.hoc facto duc ex puncto c lineã obliquã per omnes perpendiculares verſus f.quæ eas ſecans,vnã facit longiorẽ, aliã verò breuiorẽ,certa tamen menſura.Iam ſi ſuperficies aut corpora ex ipſis deſignare placuerit, inuenitur amplitudo & craſſities earum,ſi à ſingularũ extremitatibus ſupernè, quas linea obliqua b f.facit, ſingulæ ducuntur tranſuerſæ verſus erectam a f.quæ & ipſę ſuã inter ſe habebunt menſurã, vt hic videri poteſt.



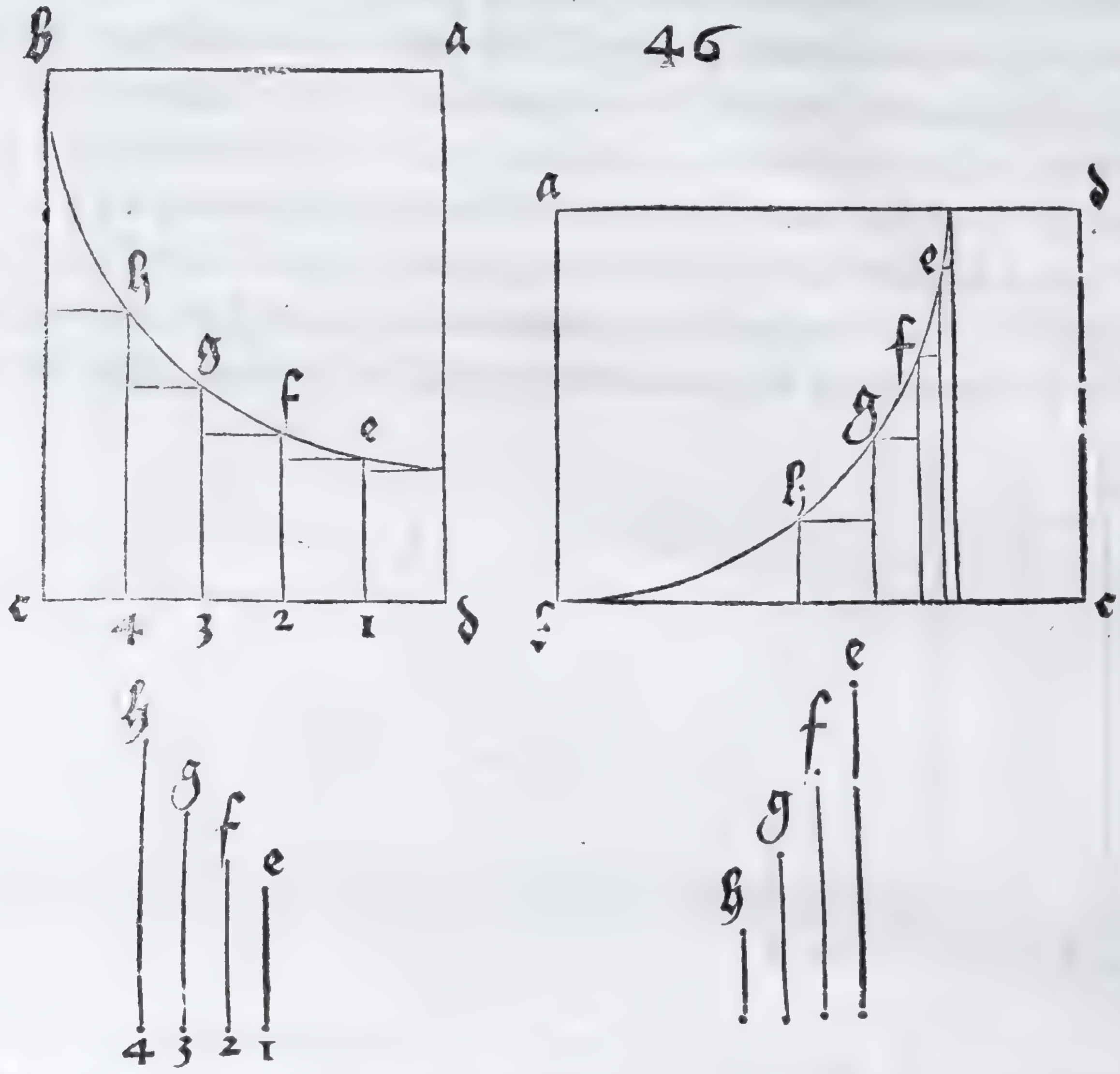
RVrſus aliter per arcum circuli lineas deſcribam, certoq; ordine vnam alia longiorem faciam, hoc modo. Ex centro a. circinabo quartam cir circumferentiæ b c, & ducam erectã a b. & aliam tranſuerſam a c. ſic quòd a. fiat angulus rectus: deinde partior a c. quatuor punctis in quinque ſpacia æqualia, atque ex illis quatuor punctis producam lineas erectas in arcum circuli b c, & vbi eum attingit, illic ſupra 1 noto d. ſupra 2 e, ſupra 3 f. & ſupra 4 g. Hę quatuor lineæ ſingularẽ quendam inter ſe habent habitũ. Nũc quadrantem circuli cum ſuis literis ita verto quòd b a. tranſuerſa, & a c, perpendicularis fiat, & duco lineas erectas ex punctis circumferentiæ d e f g. deorſum in tranſuerſam a b. habebuntq; & iſtæ lineę, nouam inter ſe ſimilitudinem. Notandũ quoq; φ per illas longitudines, omnes earum latitudines & ſpiſſitudines ſe offerũt, & quemadmodũ ſe quælibet erga quãlibet habeat, velut hic ſubieci.



DEinceps per concauum circuli arcum, linearum augmenta atque defectus oſtendam, quamq; faciem in plano aut corpore induant, vbi earum amplitudo craſſitudóque pro ſua longitudine requiritur, quod hoc modo abſoluam. Primò deſcribam quadrangulum rectangulum erectũ, quod ſit supernè a b. & infernè c d. deinceps pono circinũ vno pede in pũctum a. & reliquo ex b. protraho arcum per quadrangulum vſque ad latus a d. deinde partior latus c d. in quinq; partes ęquas, & à punctis partitionũ duco quatuor lineas perpendiculares ſurſum vſque ad arcus conuexum, quod vbi attingunt depingo literas, e ſupra 1. f ſupra 2. g ſupra 3. & h ſupra 4. Iam vides quomodo ſe lineę illæ inter ſe habeant, & ſi ſupernè à qualibet ad proximam longiorẽ trahantur tranſuerſæ, continuo manifeſtnm erit, qualem conſequantur latitudinẽ, qualeq; corpus. Quumetiã quadrãgulũ iſtud in latus reclino, ita quòd d a. ſupernè & b c. infernè veniant, & ex punctis e f g h. ipſius arcus lineas perpẽdiculares deduco vſq; ad trãſuerſalem

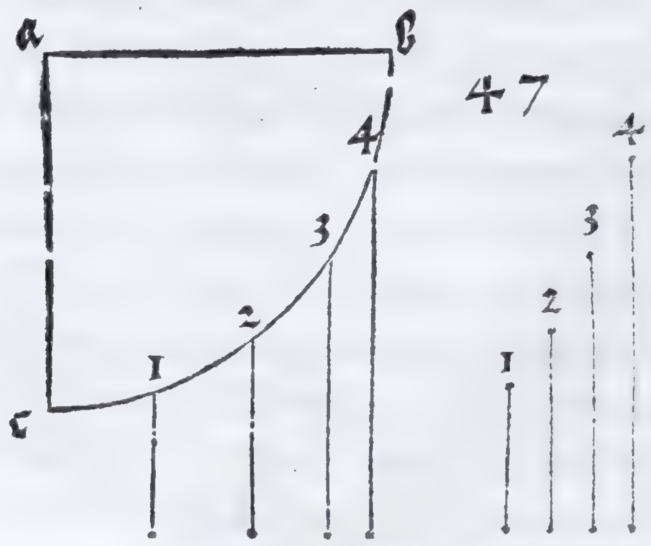
uerſalem b c.tunc apparebit quomodo inter ſe ſecundum longitudinẽ ſint proportionatæ. Et ſi ex ſignis h g f e.tranſuerſę lineas ſcribo ad vicinas longiores, continuò videtur quale planum aut corpus habituræ ſint, quæ rotunda aut quadrangula fieri poſſunt . Iſta hoc pacto deliniaui.

46



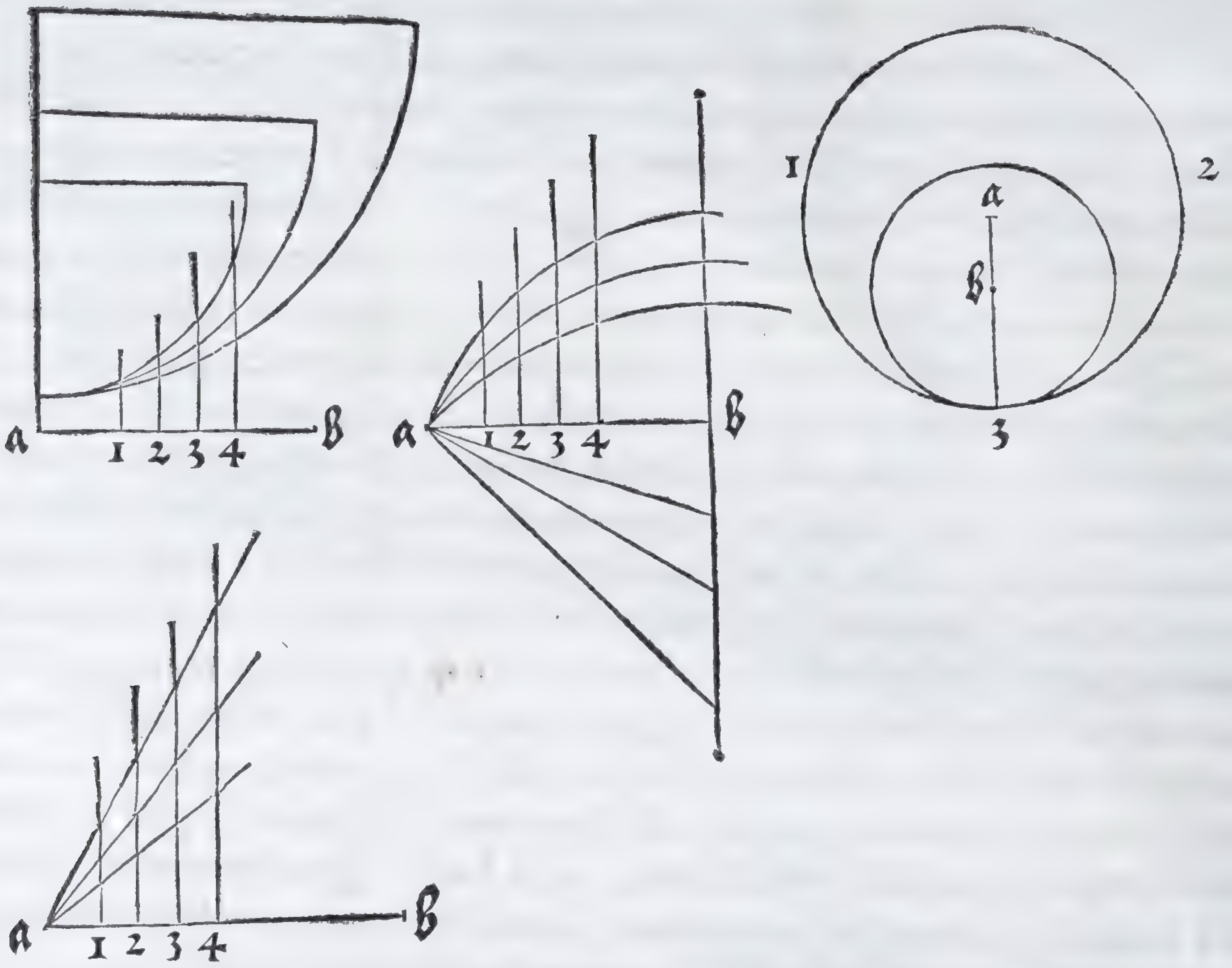
Alius modus lineas inter ſe lõgiores producẽdi,ſimilis fermè præcedẽti.Deſcribe quadrãtem circuli,cuius centrum ſit a.& arcus b c, quem quatuor punctis partire in quinque ſpacia æqualia,deinde ex punctis ſectionum protrahe lineas directè deorſum in lineam quandã tranſuerſam , & inuenies qualiter ſe lineæ illę inter ſe habeant. Item altitudinem & craſſitudinem earũ faciendi aliquid ex ipſis, quod hic cõſequenter deſignaui.

47

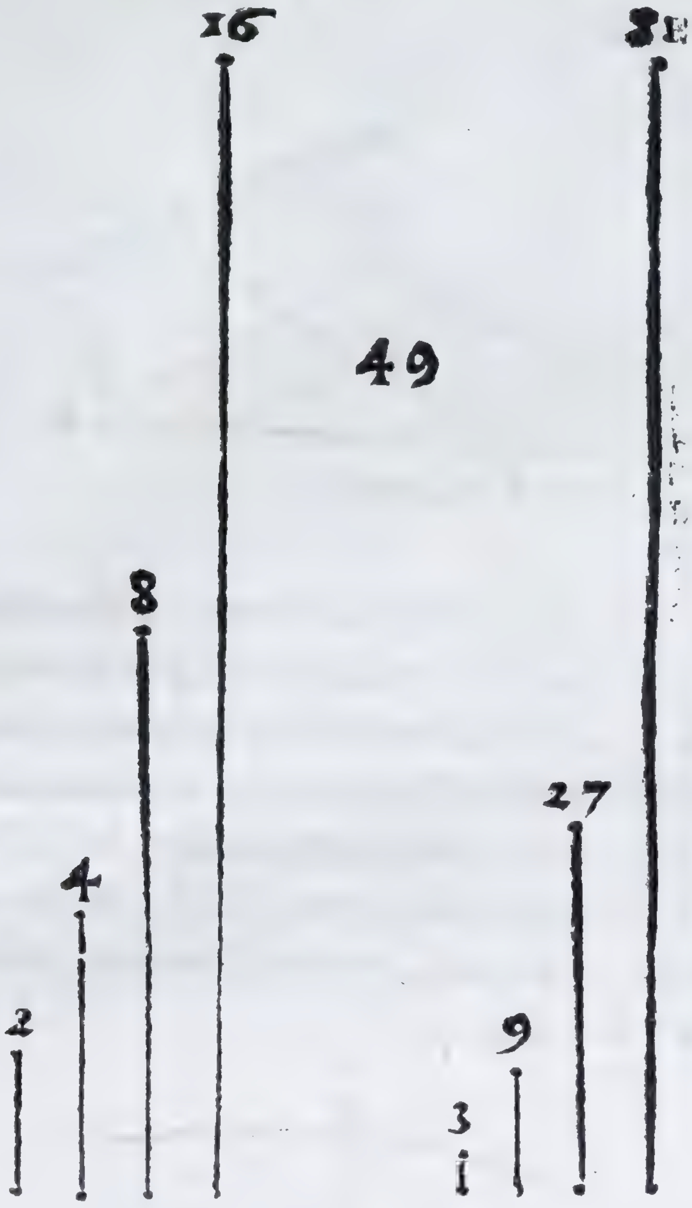


IN ſumma omnes erectæ lineæ, quæ ordine aliquo, æquali ſiue inæquali diſtantia inter ſe, ſuper linea tranſuerſa ſtatuuntur, triplici modo abſcindi poſſunt, per concauum atque conuexum circuli arcum, & per lineam obliquam, longã ſiue breuẽ: habebítq; quodlibet ſuam peculiarem faciem. Et quanquam hæc omnia prius indicauimus, nunc tamen adhuc clarius intelliges. Duc lineam tranſuerſam a b, & erige ſuper eam quatuor lineas rectas, notis numerorũ 1.2.3.4. ſignatas, & protrahe ab extremitate a, lineam perpendicularem ſurſum, in qua vno circini pede poſito, reliquo infernê ab eadẽ linea duc arcũ per omnes quatuor erectas, quæ per eũ recto ordine ſecãtur. Quòd ſi eaſdem lineas breuiores inter ſe abſcindere voles, extende circinũ adhuc magis & fige vnum pedem in erecta a. Altius quàm antea, & alterum infernè, in locum priorem, ac ſcribe arcum per reliquas erectas, quę hoc modo breuiores erunt. Sic fiunt lineæ per arcum circuli concauũ inęquales. Sed per conuexum abſcinde eas hoc pacto. Protrahe per extremitates b. lineam perpendicularem ſurſum & deorſum, in quam pone infernè alterũ circini pedem, alterum verò in punctũ a. tranſuerſe, à quo ſcribe arcũ per quatuor erectas, quas abſcindere cupis. Sin autẽ per ſectiones, lõgiores inter ſeſe facere velles, aſcẽde parũ circini pede immobili, in linea perpẽdiculari, & alio ex priore puncto a. duc rurſus arcũ per prędictas lineas, quę abſciſſe lõgiores inter ſe erunt. Quòd verò circini pedẽ ſemper figo in iiſdẽ rectis lineis a. aut b. hoc fit ꝓpter maiorẽ cõmoditatẽ. Nã Euclides in tertio ſuo Geo. elemen. libro. Theoremate 10. Proporſione 11. docet. Si circulus circulũ introrſum contingat. erũt centra vtriuſq; ſemper in linea recta, quę ei etiam tranſit per locũ vbi circuli ſe coniungunt: quod ſic intellige. Deſcribe ex quopiam centro a. circulum 1.2.3. intra cuius circumferentiam pone punctum b. vbi volueris, deinde accipe circinũ, quẽ ſiſte vno pede in punctũ b. & alio ex circumferentia 1.2.3. ſcribe circulum minorem quantumcunque: ſi iam ex centro a. per centrum b. rectam lineam duxeris, ad circumferentiã vſq; 1.2.3. oſtendet tibi ſemper recta illa linea punctum in quo circuli ſe inuicem tangunt. Tali modo vtere in iam monſtratis linearum interſectionibus, quanquam circinus aliter etiam figi poſſit, ſed ſic aptius. Porrò linea recta poſſunt etiã quatuor illæ propoſitæ commode ſecari, ita quòd plus vel minus inter ſe differant: hoc nota ſic. Pone ſignum ex quo linea procedat, per quam reliquas abſcindere ſtatuiſti, in extremitate a. à qua produc lineas obliquas per quatuor erectas, altè vel demiſſè, prout erectas multum vel parum inter ſe differre deſideras. Hæc omnia hic deſignaui.

48

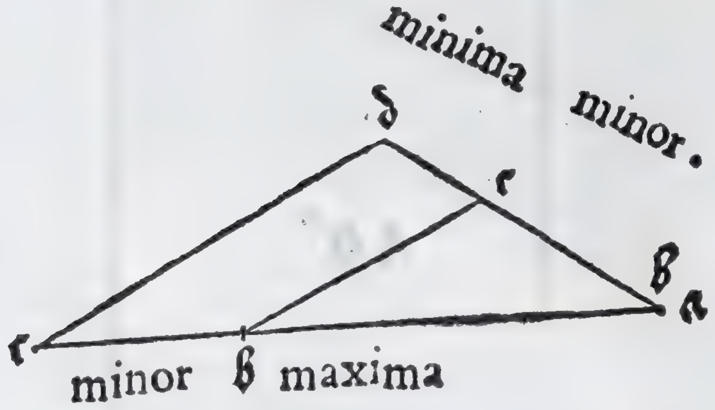


LInearum rectarũ quæ certo ſe excedunt exceſſu,tria ſunt genera, quorum duo per numeros procedunt.Primum per numerum parem,cuius radix eſt 2. ſecundum per numerum imparem, cuius radix eſt 3. Deinde ita ſe habent lineæ inter ſe,vt proportio earum numero enũciari non poſſit:hęc ſic intelligenda ſunt : Statue quatuor lineas ordine , vnam iuxta aliam,& vtere in multiplicatione numero pari:prima igitur continebit 2. ſecunda 4.tertia 8.& quarta 16.ſed quatuor reliquarum imparium linearum prima valet 3.ſecunda 9.tertia 27.& quarta 81. Iam numerus par & impar in vtroq; linearum genere,poteſt multiplicari,& diminui,& non ſemper duplum inter ſe conſtitui aut triplum,id quod facilè quiuis qui in numeris vel mediocriter verſatus eſt,percipiet. Per numerum quoq; ſimplicẽ poſſumus etiam in lineis aſcẽdere. At quo pacto lineæ quæ per numeros diſcerni non queunt, diſtingui debeant,in præcedente figura monſtratum eſt.Duo autem numerorum genera, quibus in lineis vtimur,infrà ꝓtraxi,quæ etiã lapicidis, in productionibus ſuis vtiles erunt. Licet pręterea huiuſmodi lineas infernè longius protrahere in quã dam lineam tranſuerſam,& rurſus alia erit inter eas comparatio.

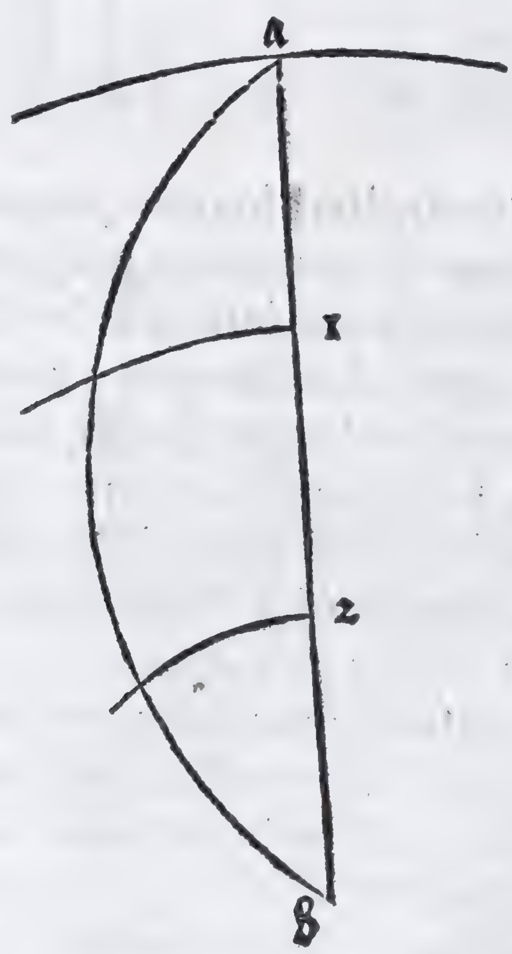


ITē quādo duas lineas, alterā longam, alterā verò breuē habes, & deſideras vnam tertiam illis breuiorem, proprortionalem tamen, ita quòd quemadmodum ſe illæ duæ inter ſe habent, ſic ſe habeat illa tertia inuenta atque minima ad mediocrem, tum adhunc modum operare. Coniunge duas illas ſecundum longitudinem, ita quòd ex eis vna fiat tranſuerſa, quam ſigna literis a b c. & pone a. in extremitate maioris, b. verò in loco iuncturę, &, c. in fine minoris: deinde accipe lōgitudinem breuiorem b c. & applica eam termino ſuo b. extremitati a. & termino c. declina eam plurimum verſus tranſuerſam a b c, & duc ab extremitate c. declinatæ lineam obliquam, ad punctum b. in tranſuerſa: hæc obliqua includit triangulum a b c. Iā prædictam declinatam lineam b c. produc aliquantum vltra c. in continuum & rectum atque ex puncto c. tranſuerſæ duc parallelam ipſi b c. obliquæ, & vbi ea ſecat prolōgatā, illic ſcribe literā d. Erit igitur linea breuis c d. proportionalis ipſi a b. & b c. longioribus, & ſic ſe habebit ad b c. mediocrem vt ſe habet ipſa b c. ad a b. maximam: nam æquidiſtantes c d. & b c. abſcindunt has lineas proportionaliter. Hęc ſunt digna cognitu, & ad multa vtilia.

50



ADhuc ex linea recta eſt diuidenda curua, per curuam, hoc modo. Deſcribe arcum circuli a b. & coniunge a b. per lineam rectam, quam per duo puncta 1. & 2. partire in tria æqualia interualla: quo facto, fige vnũ circini pedem in puncto b. & altero per a. duc arcum: deinde conſtringe circinum parum, & relinque pedem immobilem in b. & reliquo ex ſigno 1. protrahe arcum, ipſum a b. arcum ſecantem. Ita fac etiam cum nota 2. manebitq; b. centrum ad omnes tres arcus, quemadmodum infernè protraxi. Iſta quoque diuiſio ad multa vtilis eſt.



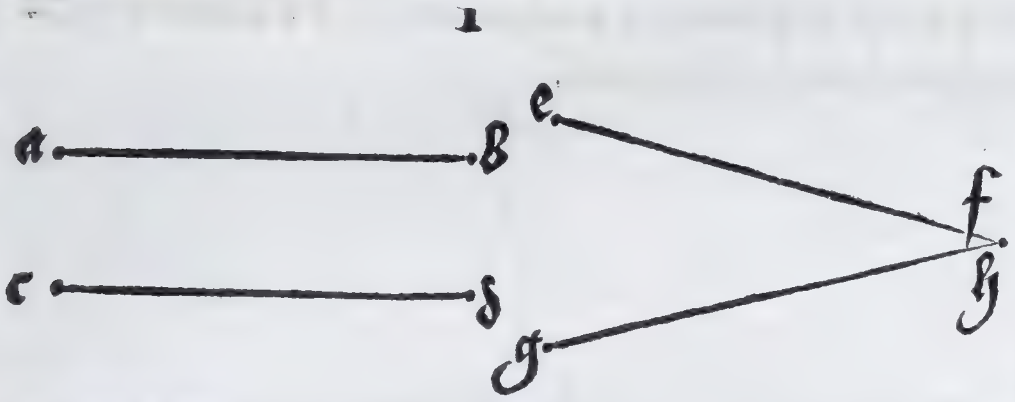
HActenus linearum aliquot genera deſcripſi, atq; etiã oculis ſubieci. Verùm reſtarét adhuc infinita penè ad diuerſos humanę vitę vſus, ex quibus opera ſtupenda fieri poſſent, ſed qui hęc, quę ego monſtraui, rectè perpenderit, atque in manus ſumpſerit, inde ſuum percipiet fructum, & longè altiora inueſtigabit.

Finis Primi Libri.

ALBERTI DVRERI
PICTORIS EXCELLENTISSIMI INSTITVtionum Geometricarũ Liber Secundus qui eſt de ſuperficiebus.

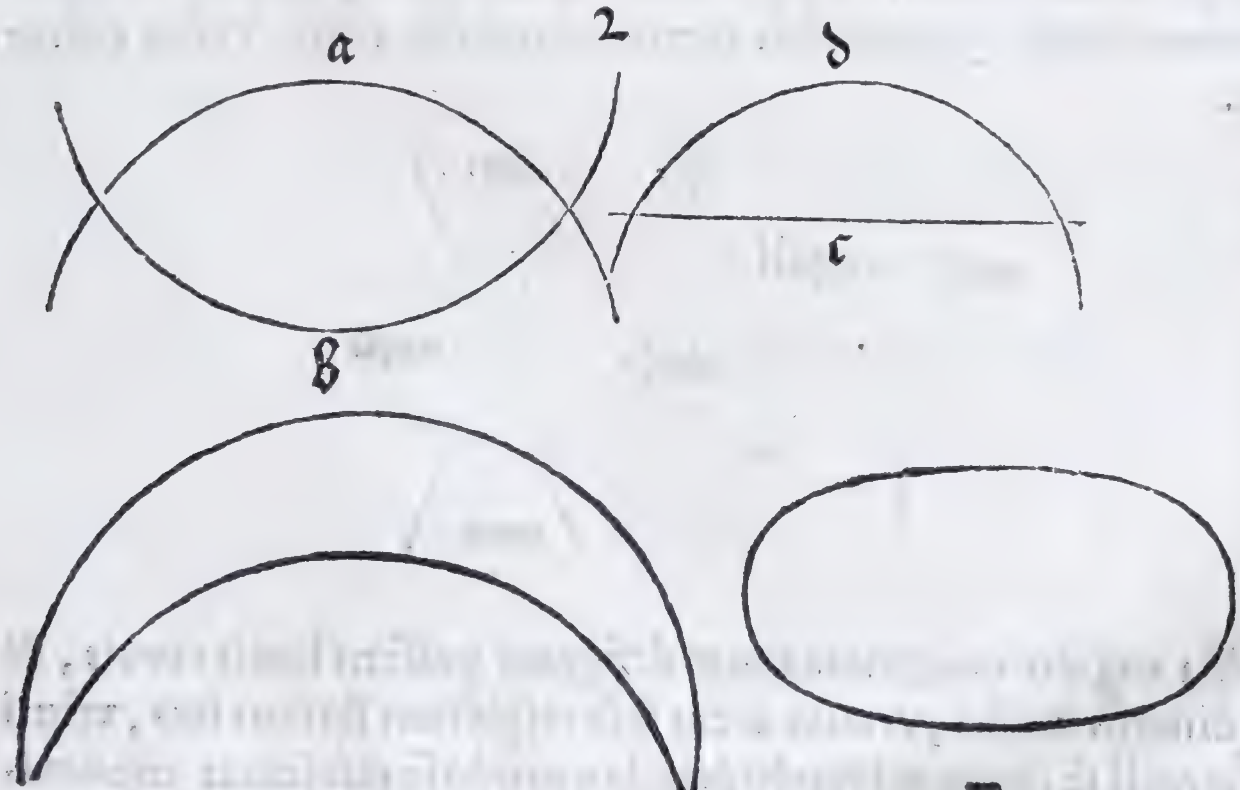
POſtquam in præcedenti libro monſtratum eſt, quo pacto lineas quaſdam ducere conueniat, reuertar nunc, quemadmodum in principio pollicitus ſum ad ſuperficies planas, quarum ex infinitis aliquot ſaltẽ deſignare docebo. Sed vt intelligatur, quid ſuperficies ſiue planũ ſit, id primò diffiniam. Eſt igitur ſuperficies plana, res quæ per lineas clauditur atque ſeparatur, neq; adhuc corpus cõtinet: huiuſmodi ſuperficies, ſeu figurę partim rectis, partim curuis, partim etiam rectis & curuis lineis deſcribũtur. Et vt lineæ, ſuperficiem, ſic ſuperficies includũt corpus. Nunc per Euclidẽ certũ eſt, ꝙ duę lineæ rectæ, ſupficiẽ nõ faciũt, quare neq; figuram: nam nihil poſſunt ex omni parte circũdare: ſi ducãtur ęquidiſtanter, remanet in vtraque parte apertura: ſi verò protrahantur quòd ex altera parte concurrant, tunc patent in reliqua, quod hic oſtendi per duas lineas parallelas a b, & c d, atque etiam e f, & g h, quæ in vna parte angulum efficiunt.

1



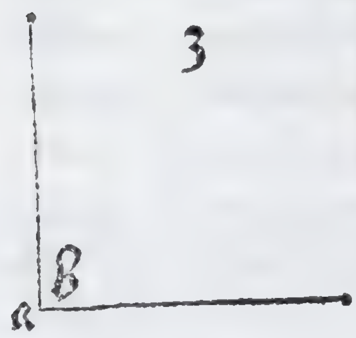
QVum verò duæ lineæ curuæ a & b, ſe inuicem reſpiciunt concauitatibus ſuis, eæ protractę claudẽt figuram: ſed eędem lineæ figuram etiam efficient ſi conuexitas vnius applicetur concauitati alterius, atq; hæc figura ſimilis erit nouę lunæ. Pari ratione, ſi curua d, protrahatur ſuper rectam c. comprehẽdet ſuperficiem. Item linea curua, quæ ſuperficiem intra ſe continet, non habebit angulos, & ſi altera parte longior ducatur. Rurſus planum, quod rectis lineis circumſcribitur, ſine angulis eſſe nõ poteſt. Conſimiliter fieri neceſſe eſt etiam in integris corporibus. Hæc oculis ad latus hic ſubieci.

2

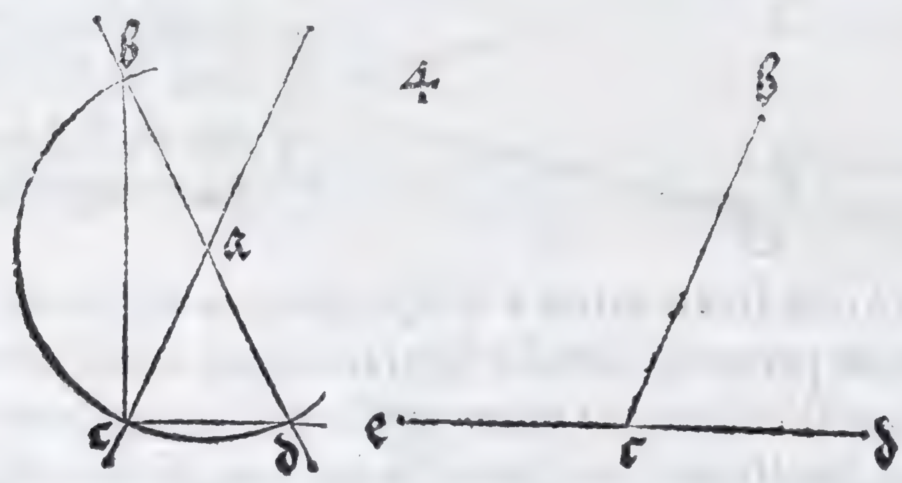


E

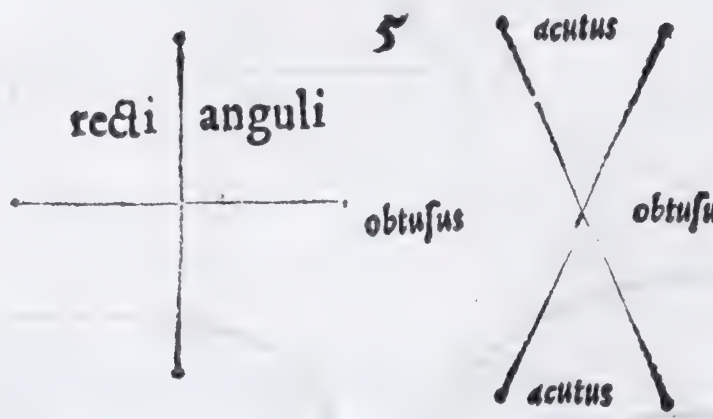
POrrò priuſquam figuras deſignare incipiam,de angulis nonnulla prę-fabor.Primò igitur notandum eſt quòd angulus prominens & ſinuatus æquales habent lineas,diſcrimen tamen eorum in opere huiuſmodi eſt,ſi acutiem conſideraueris externè,dicetur angulus porrectior : ſi verò profunditatem internè,ſinuatus vocabitur:quod infernè hoc pacto ꝓtraxi ad angulum prominentem ſcripſi a,in concauum autem ſiue ſinuatum poſui b.



ANguli quoque triplices ſunt,eſt enim rectus,obtuſus & acutus, qui hoc modo facilè deſcribuntur: pro angulo recto deſignãdo, duc binas lineas pro arbitrio,ſe interſecantes ad ſignum a,in quo poſito circini pede protrahe arcum per tres illarũ linearum terminos,& vbi abſcinduntur,illic adiice b c d,literas,deinde coniunge b c & c d, ductis lineis b c & c d,erítque angulus b c d,rectus.Quo facto continua lineam d c vſque ad e,& inclina lineam b c extremitate b verſus d,habebiſq; duos angulos b c e obtuſum,& b c d acutum:nã quod vni aufertur,alii adiungitur:hoc ſic deliniaui.



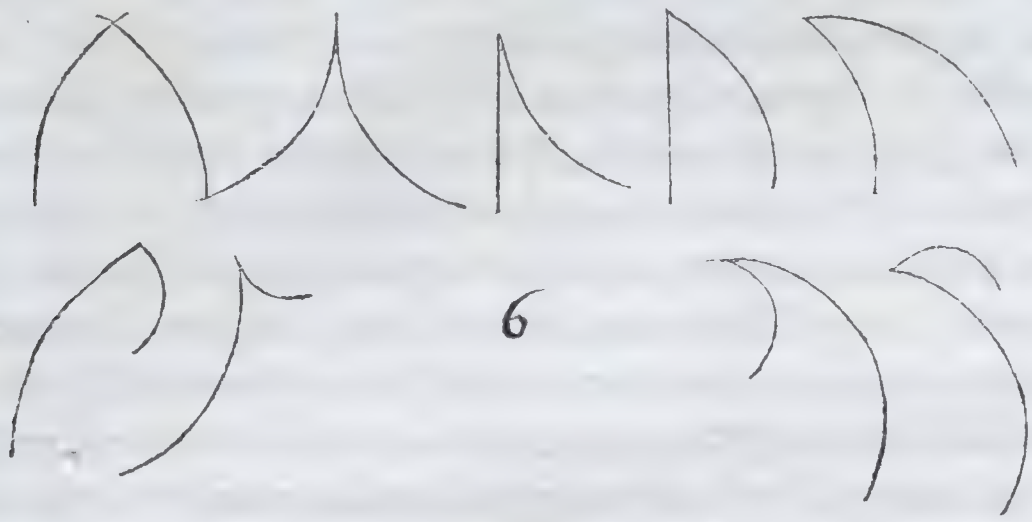
QVando linea ſuper lineam cadit perpendiculariter,tunc fiunt quatuor anguli recti:ſi verò vna ſuper aliam ceciderit obliquè, erunt anguli contra ſe poſiti ęquales, ſiue fuerint obtuſi ſiue acuti , vt hic videre licet.



TRia illa angulorum genera etiam deſignari poſſunt lineis curuis , & hoc diuerſis modis , vt cum arcus ſeſe reſpiciunt finibus ſuis , veluti duo circuli ſe inuicem ſecarẽt:deinde quando ſe reſpiciunt conuexitatibus,vt quum duæ pyramides ſe in vno puncto tangunt , efficiunt

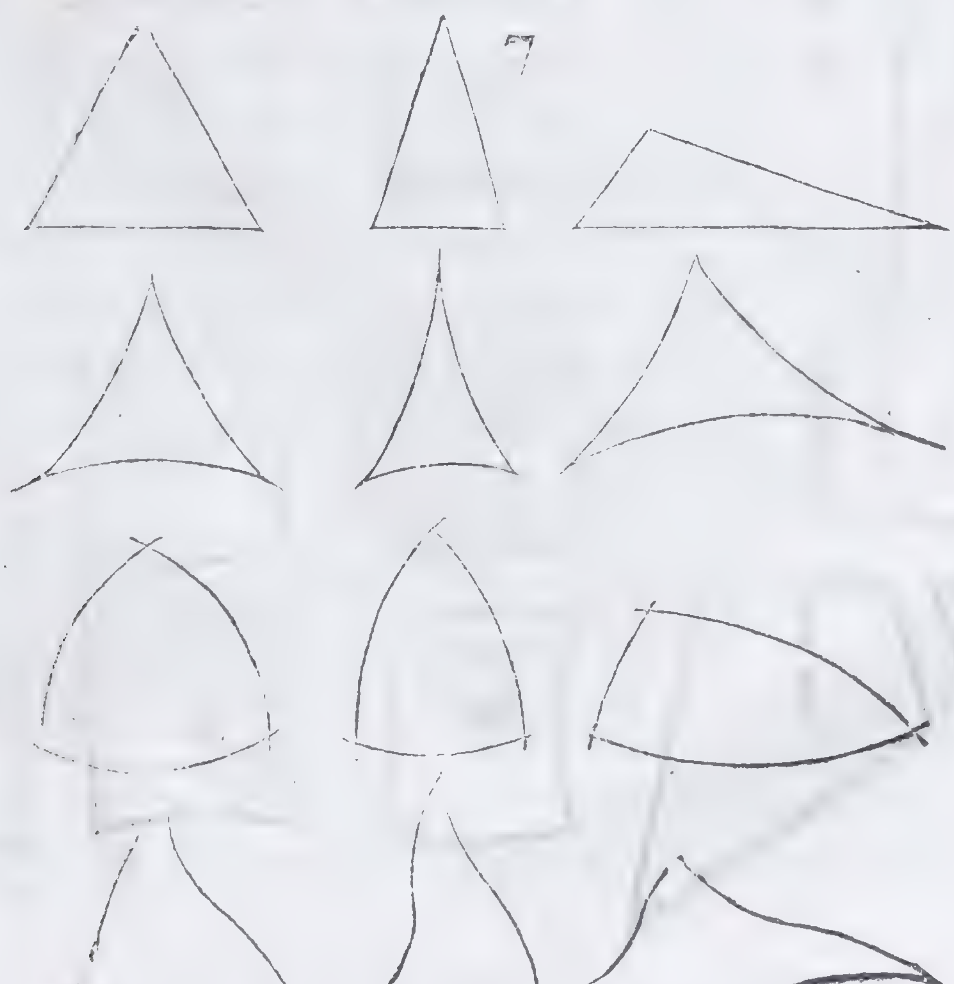
tales

tales angulos duos. Variatio etiam exiſtit in magnis & paruis circulorum arcubus, quum ex eis anguli fiunt. Anguli quoque deſcribũtur arcubus circuli, quorum conuexitas vnius aſpicit concauitatem alterius qui formam inducunt dẽtis apri, qui etiam poſſunt æqualibus aut inæqualibus arcubus ſignari. Tãdem angulos claudunt, curuæ & rectæ lineæ, & poteſt curua linea rectę opponi conuexitate vel concauitate. Huiuſmodi angulos hic aliquot ſubieci.



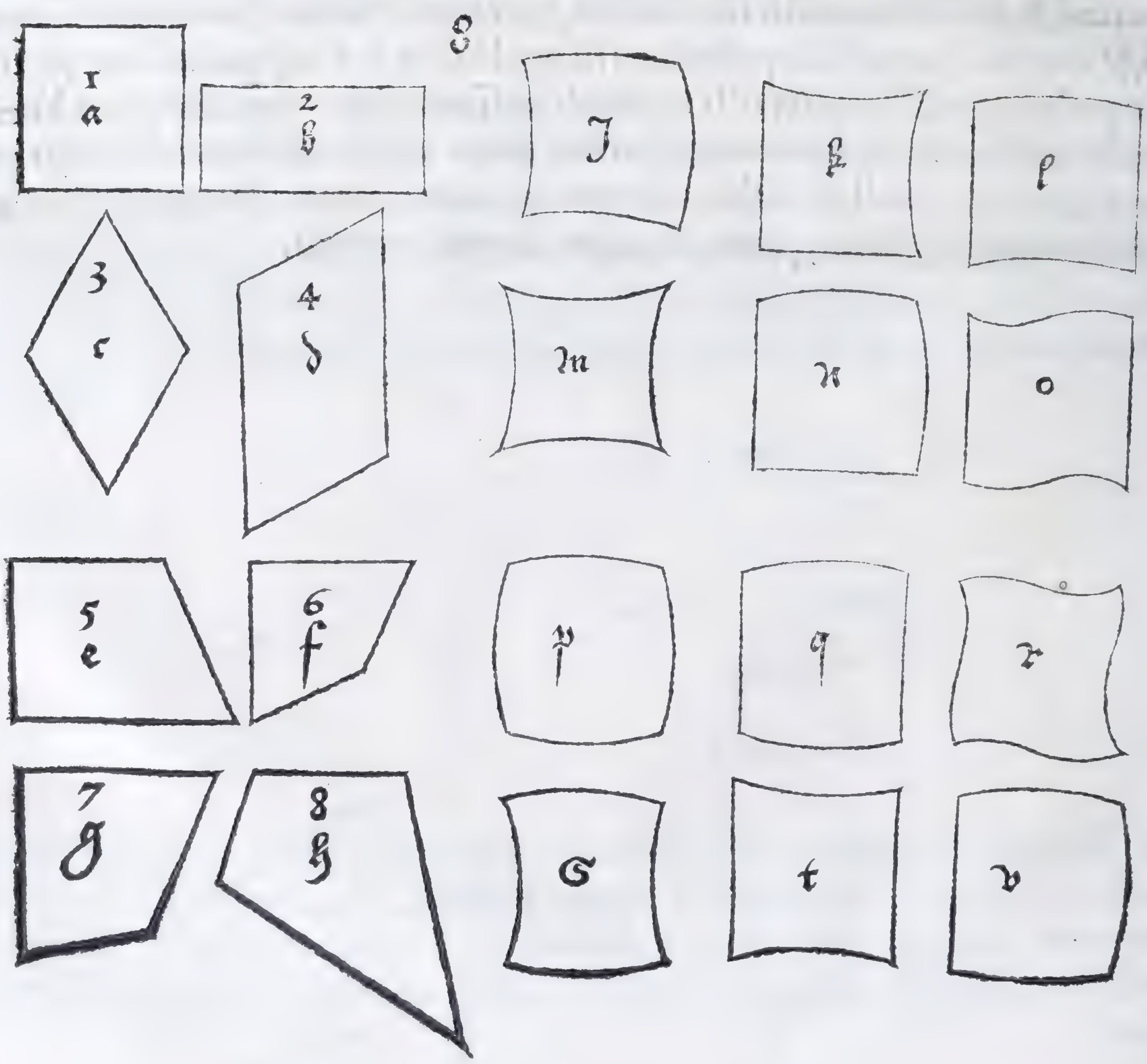
6

PORrò clarum eſt, quòd nulla ſuperficies recti linea paucioribus quàm tribus rectis lineis circumſcribi poteſt: nam ad minimum claudunt tres lineæ rectæ figuram triangularem. Triangulorum verò rectilineorum tria ſunt genera. Primò eſt triangulus qui tria æqualia habet latera, atq; tres angulos inuicem æquales. Deinde eſt triangulus duorum æqualiũ laterum, & vnius inæqualis illis duobus, qui etiam continet duos angulos æquales, & tertium inæqualẽ. In poſtremo triangulo ſunt tria inęqualia latera, & tres inæquales anguli. Triplices illi trianguli poſſunt etiam curuis deſignari lineis, verſus interiorem vel exteriorem partem flexis. Item lineis tortuoſis. Fiunt prę terea figuræ, quæ nullum habent acutum angulum, ex circulorum arcubus aut lineis tortuoſis ſignãtur, quemadmodum infernè protraxi.

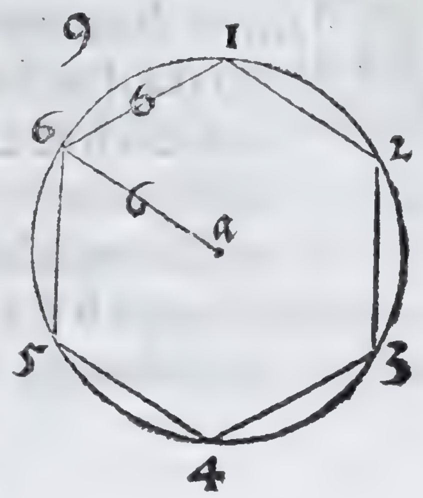


7

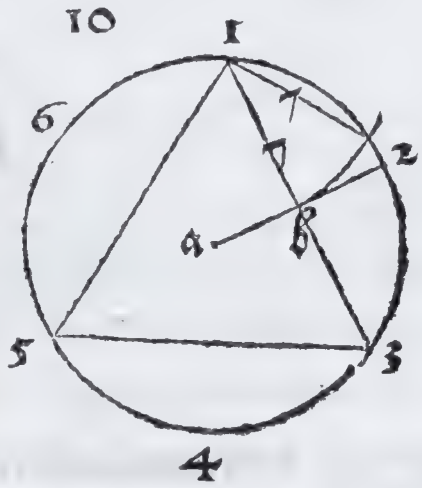
IAm ſciendum eſt, quando quatuor lineæ rectæ, quæ omnes habent eandem longitudinem,applicantur ad angulos rectos, efficiunt quadratum quod ſit a.Deinde ſunt etiam aliæ figuræ quadrágulæ,at nō æqualium laterum: vna ſcilicet eſt quatuor æqualium angulorū,ſed duo latera oppoſita ſunt longiora reliquis duobus,hæc eſto b. Tertium quadrá gulum habet quatuor latera ęqualia,& duos angulos oppoſitos,ęquales inter ſe: duobus verò reliquis oppoſitis inæquales,qualis eſt figura c. Quartum quadrá-gulum eſt ſimile ei de quo iam diximus,ſed habet duo latera oppoſita longiora aliis duobus oppoſitis vt eſt quadrangulum d.Quintum quadrangulum habet duos angulos rectos , duo latera æqualia , & duos angulos inęquales ac reliqua duo latera vnum maius altero,veluti in quadrangulo e,apparet.In ſexto quadrá gulo eſt angulus rectus,duo latera æqua, duo reliqua inæqualia duobus priori-bus,ſed ęqualia inter ſe, ea poſſumus aut breuiora aut longiora facere duobus aliis rectum angulum continentibus:hoc quadrăgulum vno recto,duobus acu-tis,quarto obtuſo abſoluitur angulis, quemadmodum in f,videre licet.Rurſus eſt quadrăgulum vnius anguli recti,trium ęqualium laterum,& iterum in ęqua lium angulorum vt manifeſtum fit in figura g . Poſtremò eſt quadrangulum quatuor inæqualium laterum,& angulorum,ſitq; illud h. Huiuſmodi quadran gula multifariam fieri queunt vtpote lineis curuis, in interiorem vel exteriorē partem flexis,quemadmodum infernè diuerſis modis deliniaui ſecundū alpha-beti ordinem.



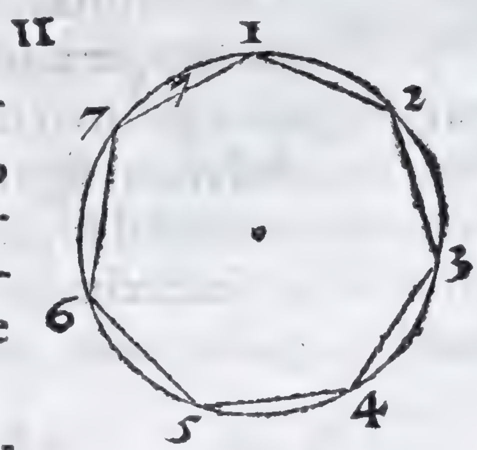
NVnc monſtrabo quo pacto in ſuperficie plana figuræ æquiangulę deſignari queāt, quales ſunt triāgulę, quadrangulę, pētagoniæ & hexagoniæ. Primò deſcribe hexagonū, quod ipſum circinus per ſe vna apertura præbeat. Accipe igitur circinū & pone eum vno pede in quoddam centrum a, & alio deliniato circumferētiā quantę volueris quantitatis, deinde immoto circino metire circumferentiam, habebis ſex partes, eas nota numeris 1, 2, 3, &c. quo facto continua puncta 12, 23, 34, &c. ductis rectis lineis, & fiet hexagonū abſolutū. Nec poteris hallucinari: nam à centro ad circumferētiā eſt vna ſexta. Item quodlibet hexagoni latus inter duo pūcta etiam ſexta eſt, velut hic ſubieci.



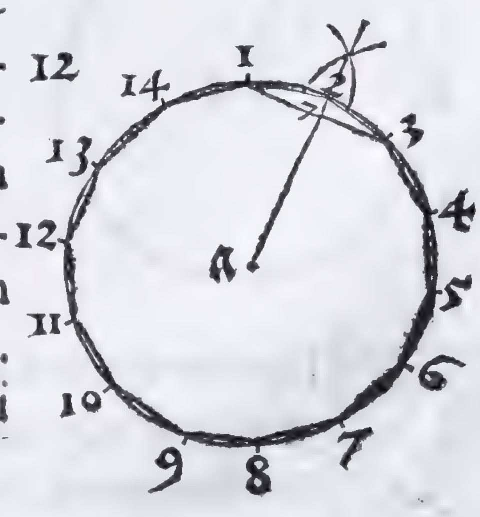
PRoximè ſequitur vt per hexagonum intra circumferētiam triangulum deſcribamus, in hūc modum. Sume priorem peripheriam cum ſuis ſex punctis, ex quibus cōiunge 1 & 3, 3 & 5, 5 & 1, ꝑtractis lineis rectis, contingetque vt triangulus circumferentiam tangat, & ſit æquilaterus ac æquiāgulus, quemadmodum hic eſt videre.



IAm ex prædicto trigono & eius circumferentia communi quadam via, qua propter breuitatē in operibus vtimur, heptagonū deſignabo ſic. Ex centro a in notā 2, duco lineā rectā, & ſecabitur latus trigoni 13 per mediū, illic ſcribo b, lōgitudo igitur 1 b, circūibit ſepties quemadmodū in præcedenti figura oſtendi atque etiam hic deliniaui.

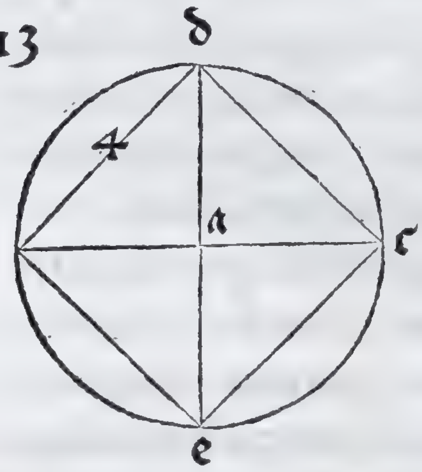


POſſumus facilè ex heptagono iam deſcripto figurā deducere quatuordecim ęqualium laterum, atque angulorum, in hunc modum. Accipe arcum circuli heptagoni inter 1 & 2, ac diuide eum bipartitò, cum hac longitudine metire circumferentiam, fientque in ea quatuordecim puncta, quæ per lineas rectas coniunge, & habebis figuram quatuordecim æqualium laterum, & angulorum, vt hic manifeſtè apparet. Ex hac ſuperficie per prędictam artem poteſt fieri alia 28 laterum atque angulorum æqualium.



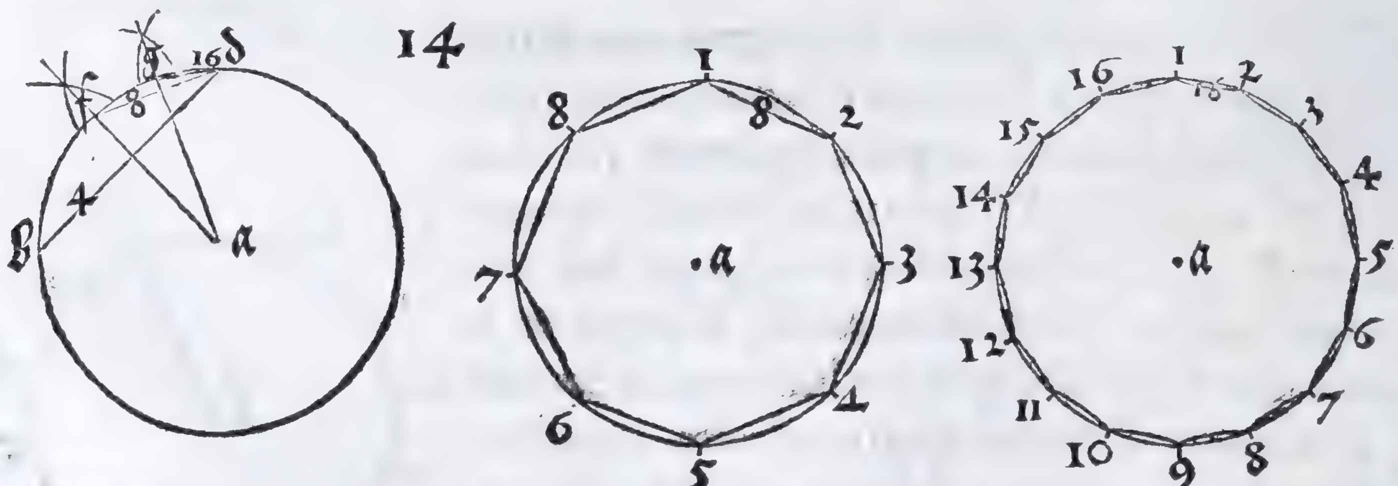
DEſcribo nunc intra circinationis lineam quadratum hoc pacto . Ex a centro duco circumferentiam,atque per idem centrum a,traho diametrum tranſuerſam,& vbi ea contingit in vtraq; parte peripheriam, illic adiicio b & c. Deinde ago rurſus per centrum a aliam diametrum perpendicularem,ſecantem priorem ad angulos rectos , & vbi poſterior dimetiens ſcindit rotūdationis lineam ſupernè, aſcribo literam d , & infernè e,poſtremò continuo puncta b d,d c,c e , & e b, prædictis rectis lineis.Hoc quadratum applicatur circunferentię ex omni parte æqualiter,vt hic eſt videre.

13



IAm commodum eſt , vt octogonum æquilaterum atque æquiangulū deſignemus,quod in hunc fermè modum fieri poteſt, repete prædictā circunferentiam b c d e,in qua tibi ſumito latus quadrati b d,cuius arcum ſeca per medium in puncto f, deinde protrahe lineam f d , ea erit latus octogoni æquilateri intra circinationis lineam deſcribendi . Ex hoc octogono facile deducetur figura ſexdecim ęqualium laterum & angulorum:nam ſi diuidamus arcum f d bipartitò in ſigno g,atq; trahamus lineam g d,dabit ea latus ſuperficiei ſexdecim laterum æqualiū , quæ ſi rotūdationis lineæ applicetur, erunt & anguli æquales, quemadmodū ꝓximæ tres figuræ ponunt ante oculos.

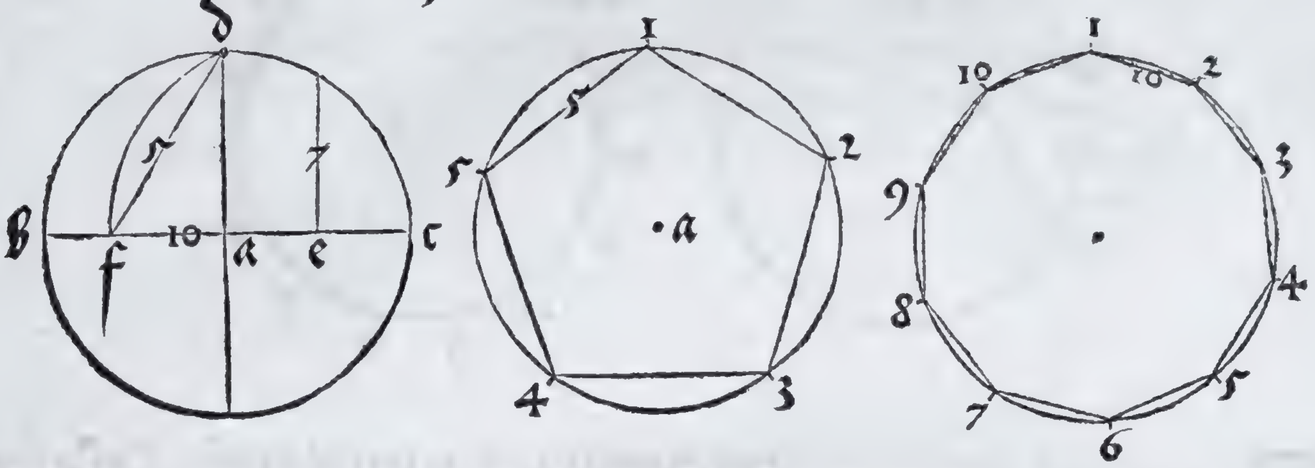
14



SEquitur nunc monſtrare quo pacto pentagonus intra circulum deſignari poſſit,quod ſic expediemus. Ex quodam centro a,deſcribito circumferentiam , in qua diametrum duc tranſuerſam , quę vbi ſecat in vtraque parte peripheriam,adiicito b & c.Deinde trahito quoque dimetientem perpendicularē ipſi tranſuerſo ad angulos rectos,& ſectionē illius ſupernè cū linea rotūdationis,nota litera d . Poſtea partire a c ſemidiametrū ꝑ medium

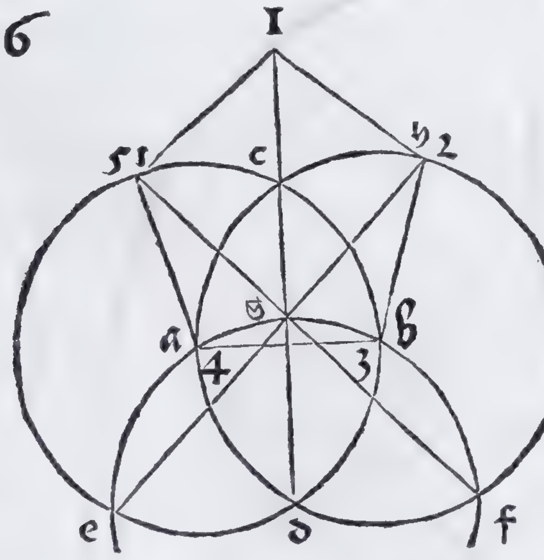
diũ,ſitq; pũctus partitionis e.Iã centro e,interuallo verò e d,liniato arcũ à ſigno d,vſque ad lineam a b,quam vbi abſcindit,fac notam f, eam continuato cum d, producta linea f d.Hæc longitudo f d,erit latus pentagoni intra circinationis lineam ſtatuendi.Item f a,latus dabit decagoni ęquilateri & æquianguli.Si nunc ex ſigno e,linea excitaretur vſq; ad arcum d c,ipſi a d parallela, haberetur ſeptima circumferentiæ pars mechanicè,vt hic videri poteſt.

15



IAm pentagonum conſtruere docebo vna circini apertura,hoc qui ſequitur modo.Eſto linea a b,vnum pentagoni latus,cuius extremitatẽ a,facio centrum & ad interuallum a b , deſcribo circulum:rurſus centro b,ſpacio verò b a, delinio alium circulum ſecantem priorem , ſupernè quidem ad c , infernè verò ad d , quæ duo puncta linea recta coniungo. Nunc ſuper centro d,protendo arcum,per vtriuſque circuli centra & circunferẽtias,quas vbi abſcindit noto per e f,item ſectioni ipſius & lineæ c d,adiicio g literam.His perfectis cõtinuo lineam e g,verſus g,vſque in peripheriam a c f d,& vbi eam contingit,illic ſcribo h.Conſimiliter etiam produco lineam f g, donec cadat in circinationis lineam b c e d , & locum contactus ſigno litera i.Deinde duco lineas a i,& b h,habeoq; tria pentagoni latera,reliqua duo applico perpendiculari d c prolongatę,& terminis i & h,quo facto erit pentagonus abſolutus, velut hic deſignaui.

16

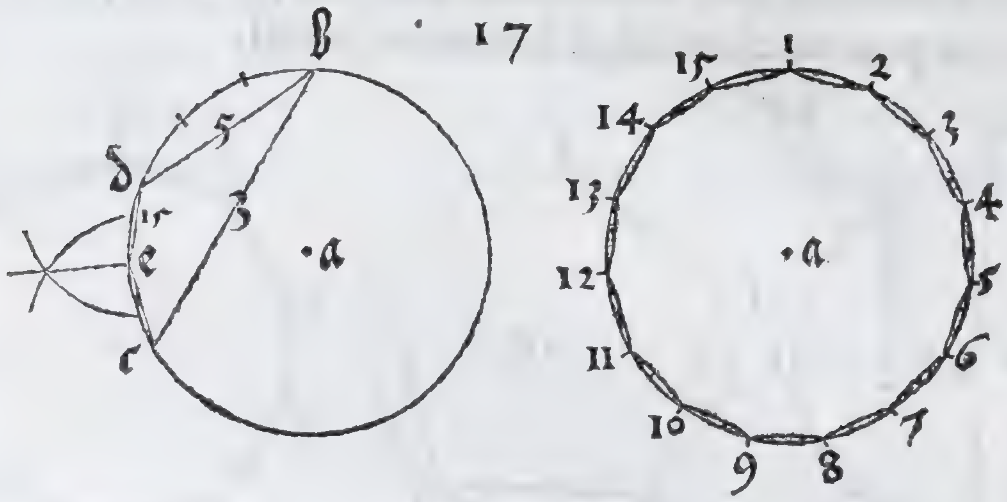


EX hoc pentagono,& adminiculo ſuprà deſcripti trianguli,commodè deducitur quindecagonus æquilaterus & æquiangulus,hoc pacto.Ex centro a , protrahe circumferentiam , cui applica latus trianguli, quod ſit ſupernè b,& infernè c,deinde ſume longitudinem lateris pentagoni , quam pone vna extremitate ſuper b punctum , & aliam iunge periphe-

riæ

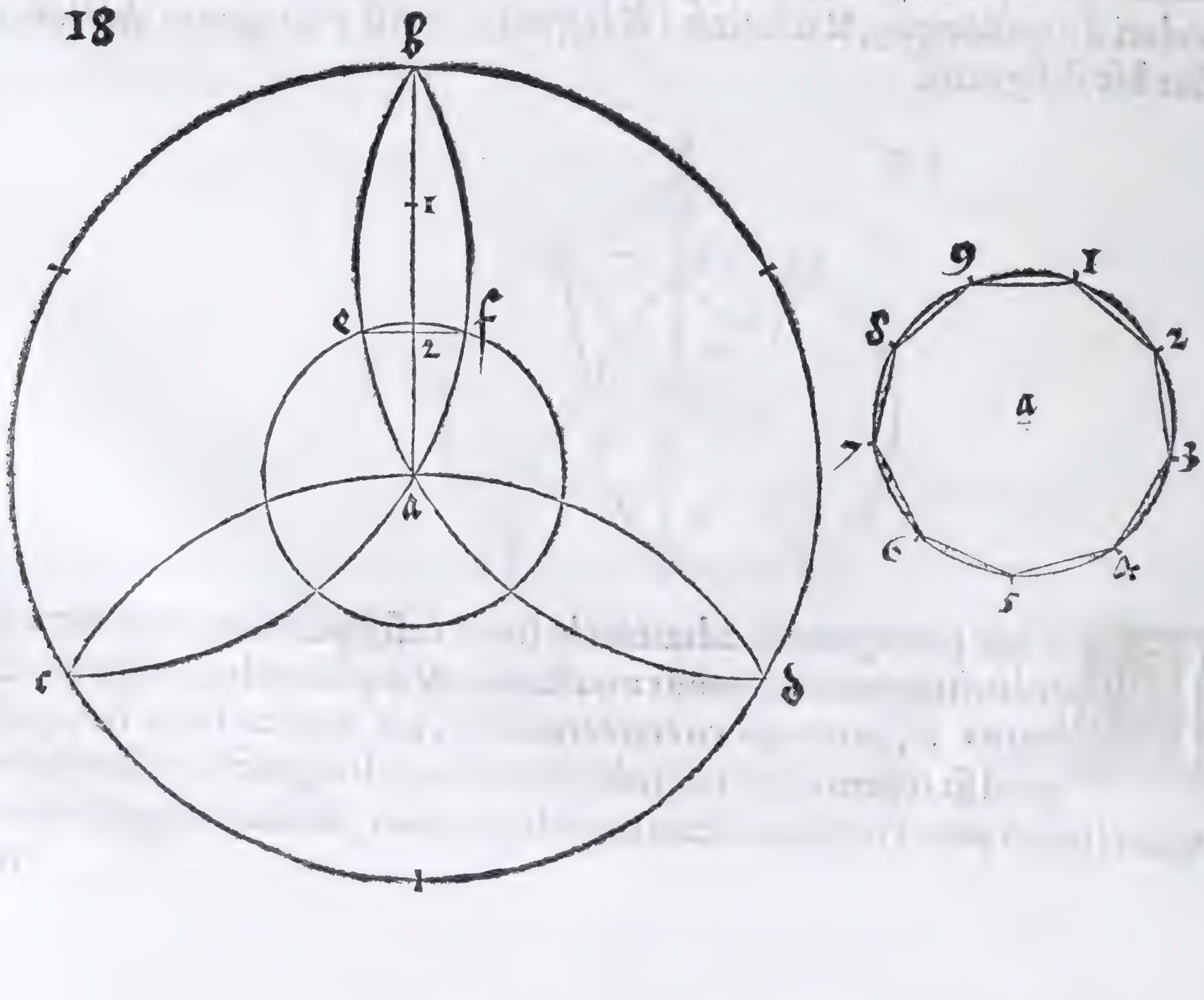
riæ,inter b & c, ac locum contactus ſignato litera d, quo facto remanet inter c & d,arcus quidam,quem diuide per ęqualia in puncto e.Iam ſi e d , puncta cótinuaueris per lineam rectá,habebis latus quindecagoni intra circulum deſignandi,quemadmodum hic deliniaui.

17

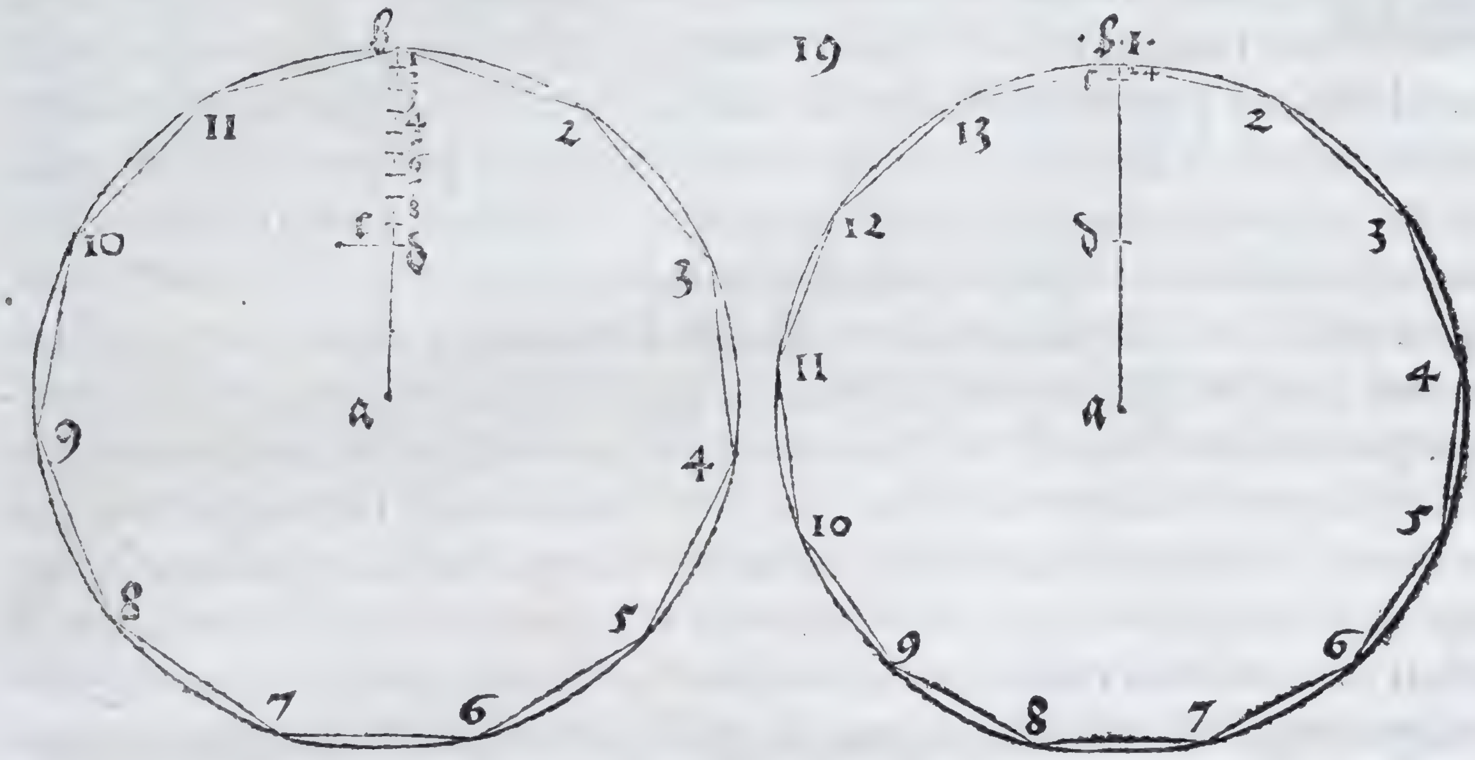


NOnagonus per triangulum inuenitur, hoc fermè modo.Deſcribe ex centro a,circulũ ſatis amplum,in quo deſigna circino inuariato tres piſcium veſicas,quarum ſupremæ terminus in circumferentia eſto b, reliquarum ad latera ſint c d.Hoc facto protrahe lineam rectam a b, eam diuide per puncta & 2,in tria ſpacia æqualia,ſic quòd 2 ſit propius ipſi a:per hoc ſignum 2,age lineam tranſuerſam ipſi a b perpendiculari ad angulos rectos, & vbi hæc tranſuerſa lineá veſicæ in vtraque parte abſcindit,illic nota e & f. Iá ſume circinum,cuius locato pede vno in cẽtro a,alio ex ſigno e,per ipſum f, duc rotundationis lineam,circuibítque longitudo e f, nouies intra hanc peripheriã quod hic etiam ſubieci.

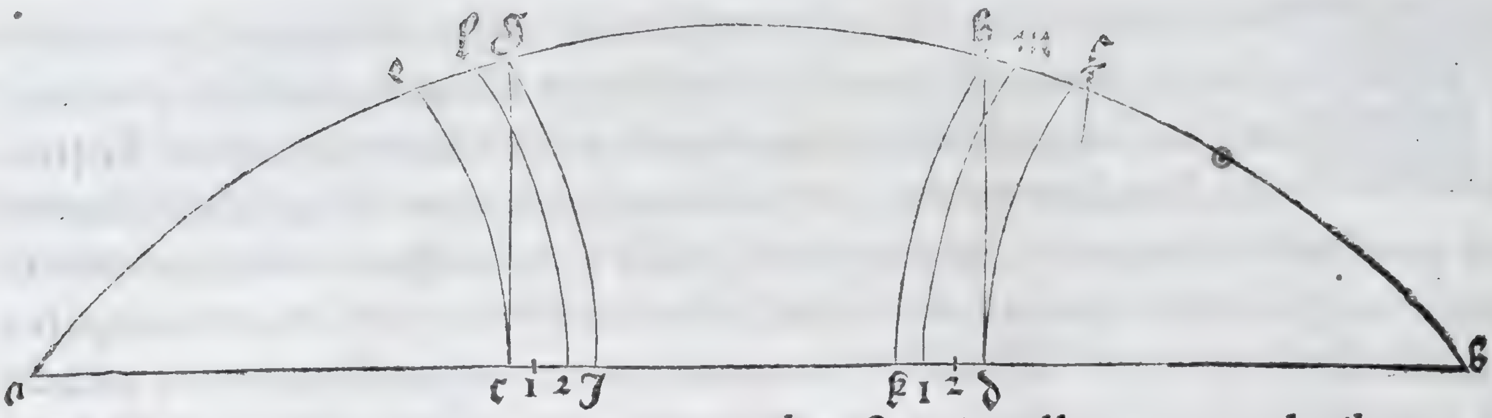
18



QVum promptè hendecagonum intra circulum deſignare cupio,ſumo quartam diametri partem cui adiungo octauam eiuſdem quartæ & cum hac longitudine circumeo intra circumferentiam,quam ſic præciſè admodum metior, ita quòd mechanicè non autem demõſtratiuè id quod propoſitum erat, inueniatur. Quòd ſi circulo figura tredecim laterum atque angulorum æqualium inſcribenda fuerit,tunc ex quodam centro a,circulum ſcribo in quo excito ſemidiametrum a b,quam per medium ſeco in puncto d , quo facto vtor longitudine d c, qua tredecies intra peripheriam circumeo, ſed hoc quoque mechanicè , & non demonſtratiuè verum eſſe credendum eſt.

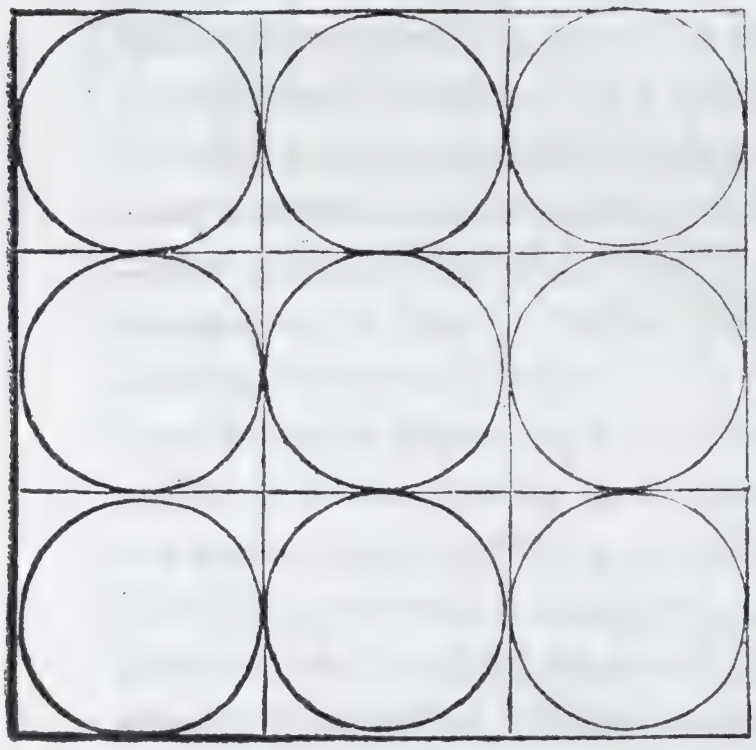


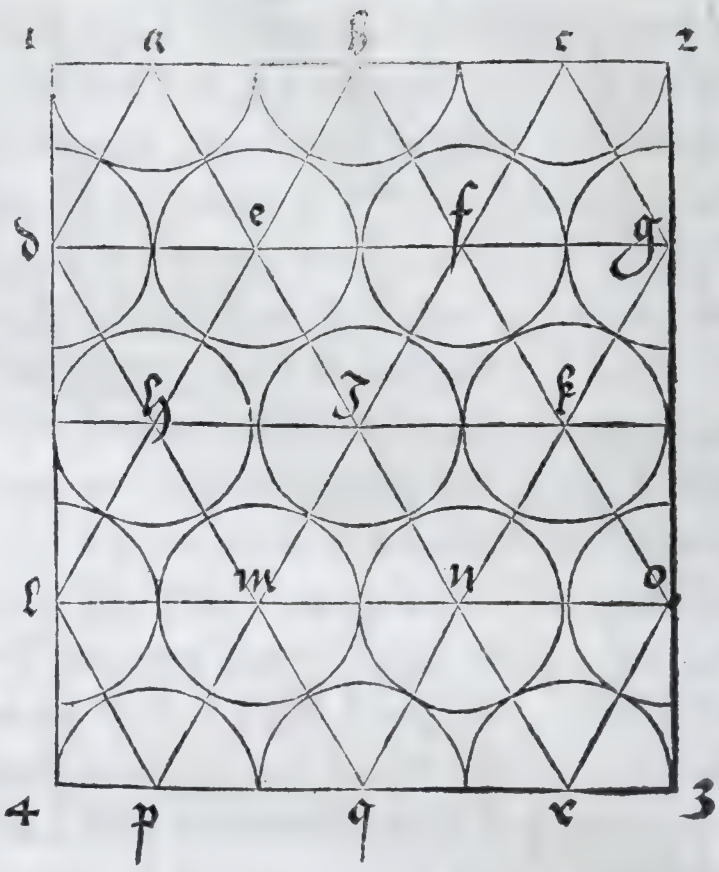
QVemlibet circuli arcum, qui mihi proponitur,diuido in tres partes: hoc pacto. Arcus ille eſto a b, cuius extremitates ſint coniunctæ recta linea,quã vt ſuprà docui,ſeco duobus punctis c & d,in tria interualla ęqualia,deinde pono circini pedem in ſignum a,& alio protendo ex c, lineam curuam, vſque in arcum a b, quem vbi abſcindo,illic ſcribo literam e. Poſtea centro b, interuallo verò b d ,arcum delinio vſque in ipſum a e b.arcũ, & vbi is ſecatur,adiicio f.Hoc facto erigo duas lineas perpendiculares,ex pũctis c & d, quæ vbi cadunt in arcum e f.noto g & h. Sic erunt longitudines a e,g h, & f b,in dato arcu a b,æquales,& remanent duo ſegmẽta e g & h f. Iam circini pede fixo in a,alio duco arcum ex g,in lineam c d,& vbi ea ſecatur,pingo i literam. Rurſus ex centro b,excito arcum per h & rectam i d, & ei ſectioni in linea i d,adſcribo K.His perfectis partior c i,& K d,in tria ſpacia ęqualia,& pede circini ſito in a,reliquo ex puncto, qui propior eſt ipſi i, arcum circino vſque ad ſegmentum e g,vbi ſigno ſectionem litera l. Poſtremò facio b centrum,ac ex diuiſione,quę eſt proximior ipſi K,arcum delinio verſus h f,inter quæ ad terminum eius arcus ſcribo m.Hac arte datus arcus a b,partitus eſt per pũcta l & m,in tria æqua interualla,quemadmodum hic oculis ſubieci.Sed qui hoc exactiùs expedire volet,quęrat demonſtationem.



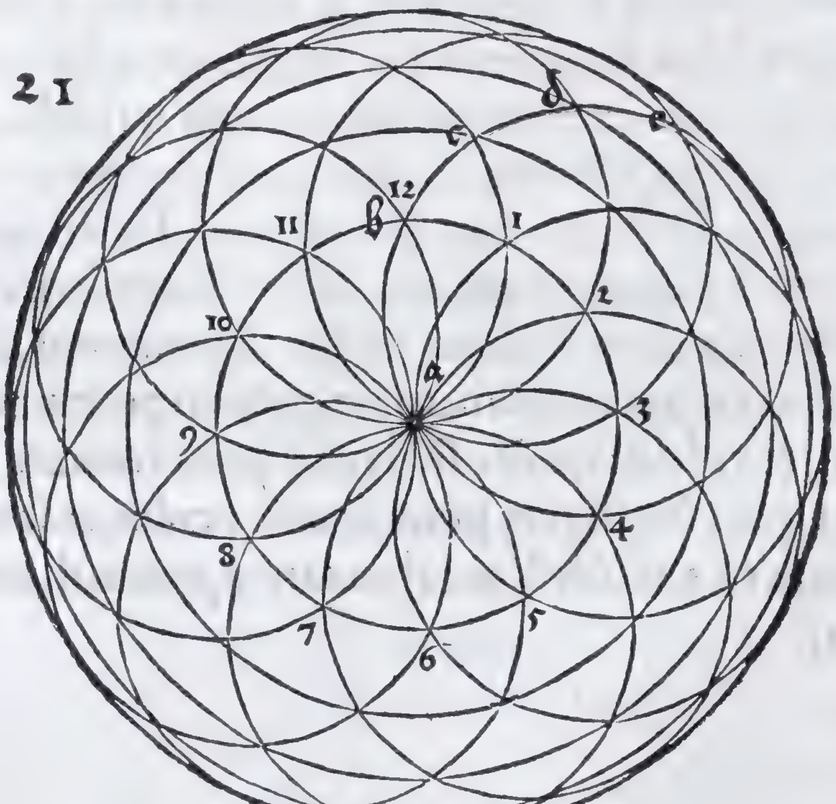
SI quis in pauimentis aut parietibus figuris vellet vti circularibus,eas duobus modis inter ſe poterit applicare : Primò quidem per quadrata , deinde etiam per rhombos . Per quadratum hoc fermè agendum erit modo.Deſcribe quadratum æquilaterum atque ęquiangulum,& ſeca id duobus perpendicularibus, ac totidem tranſuerſis in nouem quadrata æqualia,in quibus ſingulis quære punctum medium,in quo poſito circini pede, alterum extende tantum,vt omnia omnium quadratorum latera queat contingere,ac ſic delinia in ſingulis quadratis cirumferētias,ipſorum latera tangentes, atq; ita vnus circulus quatuor alios attinget.Remanent quoque inter quoſlibet quatuor circulos figuræ quædam quadrangulares,quarum latera verſus interiorem partem ſunt flexa.Porrò circuli quoque in rhomborum modum coniunguntur,& tunc reſiduæ erunt inter quoſlibet tres circulos ſuperficies triangulares,latera habentes flexa verſus,partem inferiorem.Hoc ita expedire cōuenit. Erige quadrangulum 1.2.3.4.altum,quatuor triangulorum æquilaterorū, qui lateribus & conis rectè vnus ſuper alium ſtent: latum verò trium talium trigonorum,qui angulis ſe inuicem tangant, ſic quòd totum quadrangulum contineat vigintiquatuor triangulos integros,ex integris & dimidiis collectos:at integrorum quidem angulos nota literis Alphabeti vſque ad r ,quo facto, pone circinum vno pede in puncta literis ſignata, & alium diſtende per dimidium triãguli latus & ſcribe circulos,& ſemicirculos quotquot poteris , habebíſque ſeptem integros & 10.dimidiatos , qui omnes faciunt duodecim integros.Et vbi huiuſmodi circuli multi applicantur,vnus alii,coniungūt ſemper ſex ſeptimum.Poſſumus etiam circinationes multifariam inter ſe & diuerſa opera ex eis cōficere: harum aliquot ſed eiuſdem formæ deſignabo ,ex quibus multa alia deduci queant.Ex centro a deſcribo peripheriã,eã diſtribuo in duodecim partes ęquales,& ex ſingulis partitionum punctis inuariato circino circumferentiam linio tranſeuntq; duodecim illi circuli per decimitertii centrū a , ex quo rurſus extra primū circulum per ſectiones(quæ ſunt c d e)duodecim aliorū ꝓtraho adhuc quatuor circulos maiores . Qui in circulo ſtellã ſex radiorum voluerit deſignare,is immoto circino id hoc pacto expedire poterit.Ex centro a,excitetur circūferentia in qua ad ſignum b, figatur circinus vno pede,& reliquo protendatur arcus per centrum a in vtranque partem peripherię, quam vbi ſecuerit,ſcribātur h & c .Deinde facto centro g,ducatur ex b arcus per a centrū,vſque in alteram circumferentiæ partem , vbi notetur f . Poſtea locato circini pede in c,alio protrahito ex b arcum per ip ſum a , ad rotundationis lineam in qua ſignetur d.Con-

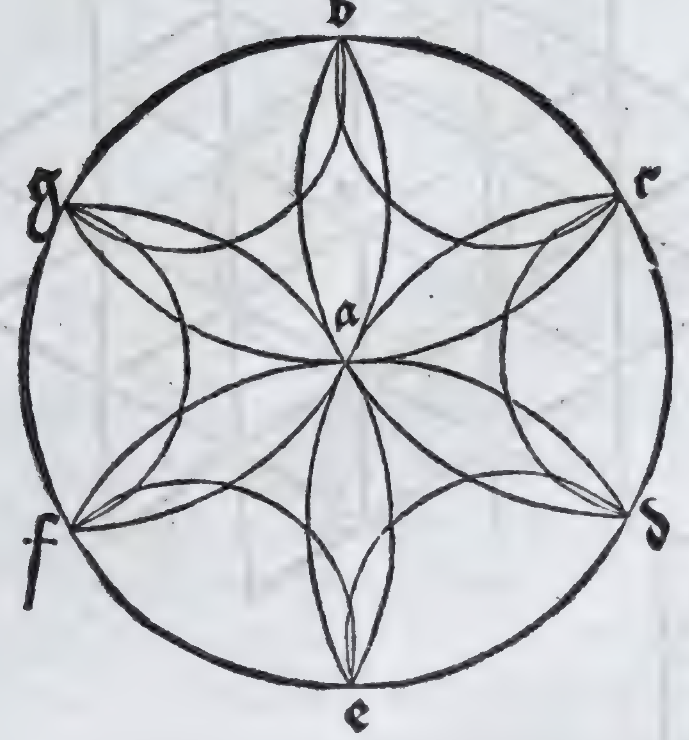
d.Conſequenter ex centro d, ſcribatur per c & a, arcus vſq; ad circinationis lineam, vbi ponatur e. Nunc ex e, ducatur arcus f a d. Poſtremò ex centro f, ſcribendus eſt arcus g a e, & erit ſtella hæc abſoluta. Potes tamen ſi libet, circinũ parum conſtringere, & paruos circulorũ arcus inter literas deſignare. Item aliter: ex centro a deſcribe circulum, eum diuide quatuor punctis b c d e, in totidem æqua interualla, ita quòd b ſupernè, & c infernè, d e verò ad latera veniant. Deinde diuide quartam b d, per punctum o, & b e per q, & e c per punctum p, item c d per r, quamlibet bipartitò. Quo facto ſume circinum quem pone pede vno in b, & alio duc arcum f a g, iterum fige circini pedem in c, & reliquo protrahe arcum h a i. Poſtea ex centro e, arcum deliniato m a n. Tandem fixo altero circini pede in d, altero excita arcũ K a l. Iam locandus eſt circini pes in o ſignum, & altero producendus eſt arcus per a centrum, in vtranque circunferentiæ partem, in quibus inter b & m, ſcribẽda eſt litera s. & inter d & h, t litera: facito nũc punctum p. centrum, & trahe per a, circinationis arcum, in ambas peripheriæ partes, quas nota inter l & c. litera v, & inter g & e, litera x. Pone porrò circini pedem in r & reliquo per a centrum protendito arcum per totam circuli ſuperficiem, & ſectiones in rotundationis linea ſignato, eam quæ eſt inter f & d, charactere y: aliã verò quæ eſt inter c & n litera z. Nunc ex centro q, producito arcum per a, in circumferentię partem, & vbi eas contigerit, illic vtrinq; inter K & b, ſcribe a 1, & inter e & i a 2. His perfectis excitato in ſingulis foliis acutis, quæ per circulorum arcus facta ſunt, binos arculos hac arte. Siſte circini pedem in pũctum g & altero liniato arculũ à centro a, per folium quod eſt ſub K a i, deinde pone vnum circini pedem in ſignum x, & reliquo duc ex centro a, ſecundum arculum in eodem folio. Sic operare per ſingula octo folia acuta, & quære horum arculorum centra in extremitatibus arcuum qui folia claudunt. Sunt quoque duo ſtellarum genera delinianda, quorum alterum ex pentagono, alterum ex heptagono procedit in modum qui ſequitur. Deſcribe circulum circa pentagonum atque etiam heptagonum, deinde applica pedem circini vni angulorũ qui in circumferentia ſunt, & alium extẽde in proximos angulos qui ſunt in vtraq; parte, quos per arcum continuato. ſic circumi per omnes angulos pentagoni & heptagoni, et videbis quales ſtellas hę protractiones deſignent. Ea quæ ſupra dicta ſunt, proximę figurę ponunt ante oculos, anſamq; præbent inueſtigandi altiora: nam ex circulis & arcubus earum, rerum diuerſarum inueniuntur proportiones.

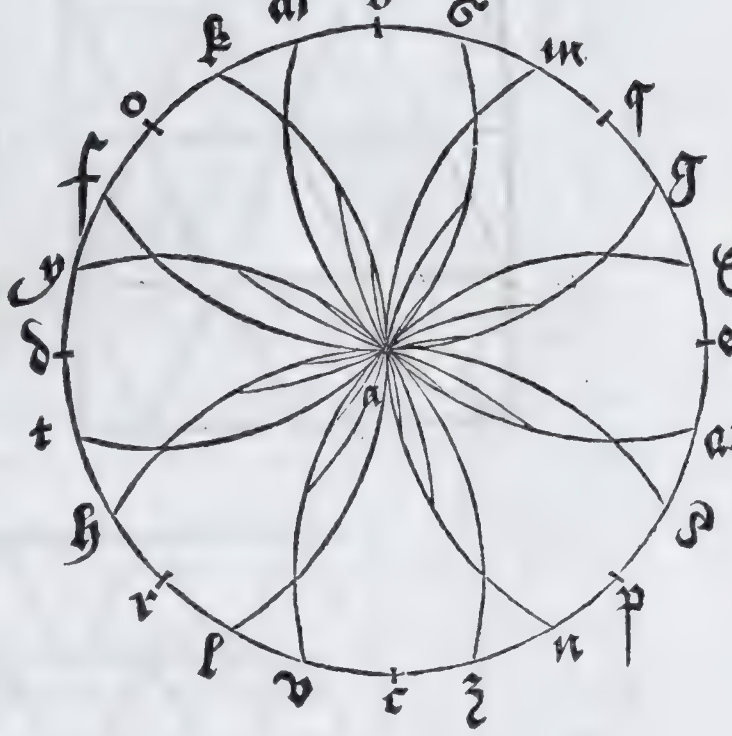


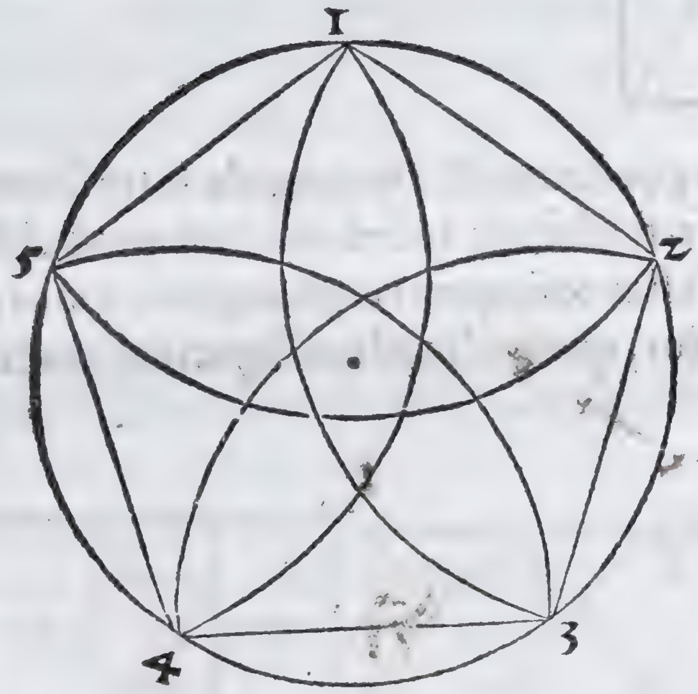


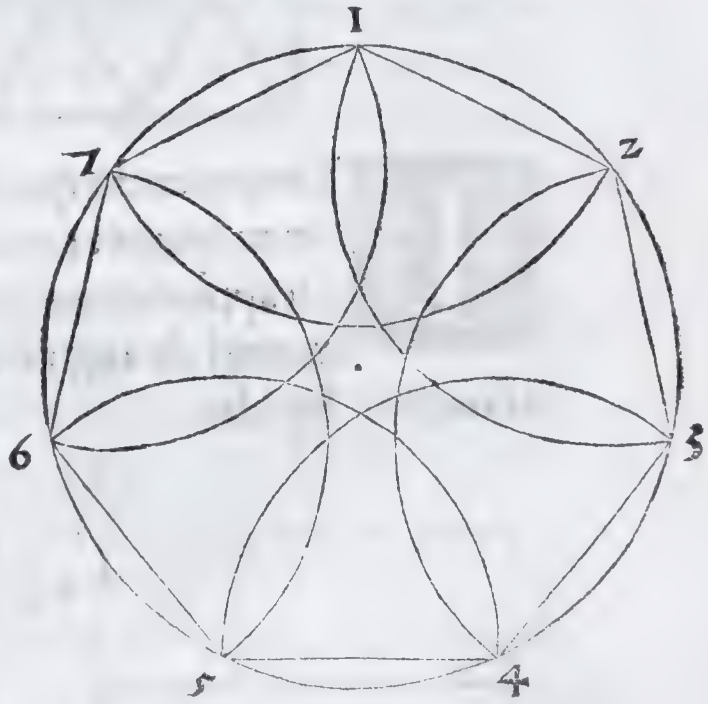
21



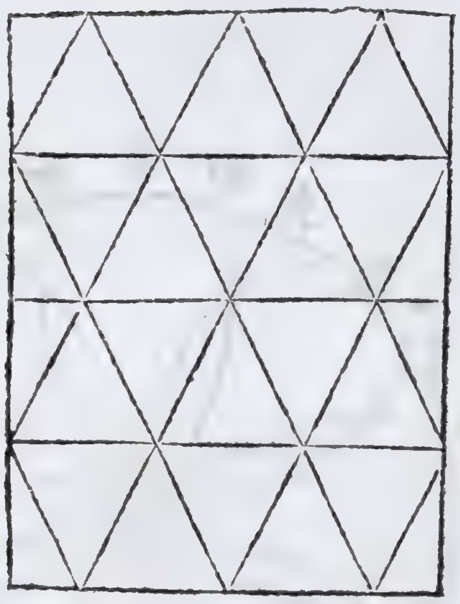




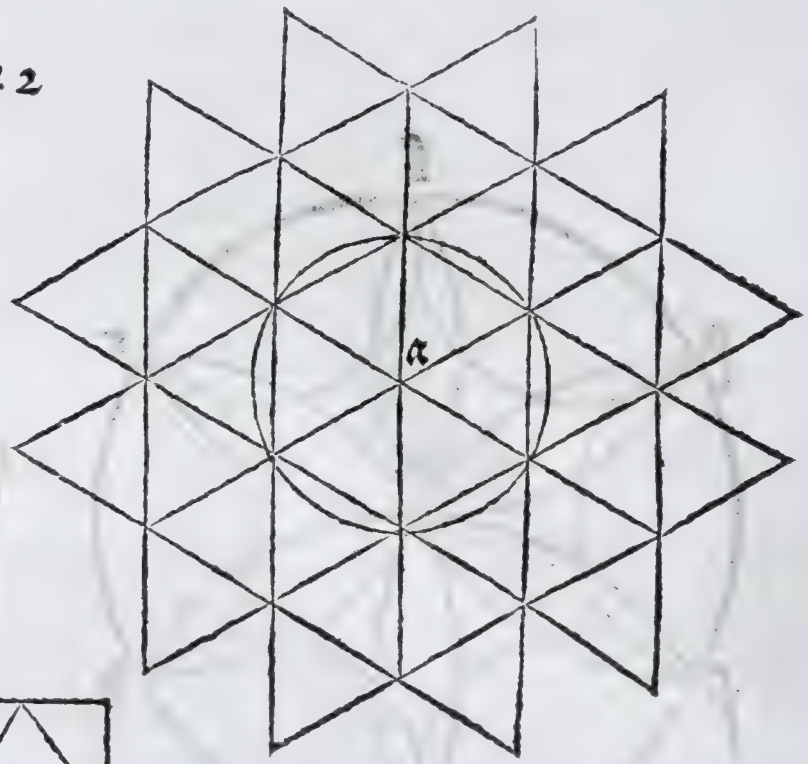


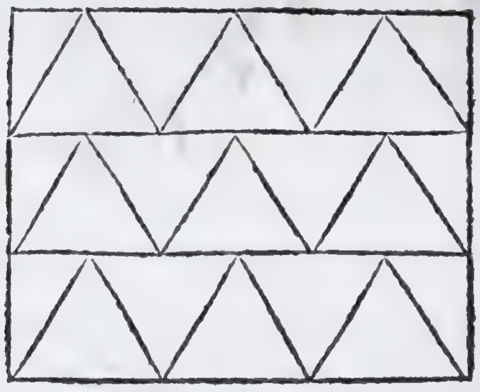


NVnc figurarum aliquot angularium in pauimentis docebo diſpoſitionem,& quanquam in præcedente de triangulis inter circulos fuerit pertractatū,tamen in ſequentibus eos extra circumferentias deſignabo,& alio modo inter ſe coniungam,nempe hoc.Ego applico ſex triangulos ſuis conis cuidam centro a , deinde necto ad latera exteriora , ſingulis ſex triangulis adhuc talem trigonum,quibus iuterpono rurſus alios duos,& ſic deinceps producendo triangulorum latera,& erunt noui trianguli.
Aliter poſſunt adhuc trianguli inter ſe diſponi,ita quòd nullum ſpatium inter eos relinquatur, quum ſcilicet angulus vnius trianguli medio applicatur lateri alterius trianguli.Quando ſex trigoni ſuis angulis coniunguntur,tunc efficiūt hexagonum,cui poſſumus addere,ſi lubet,adhuc alios triangulos.

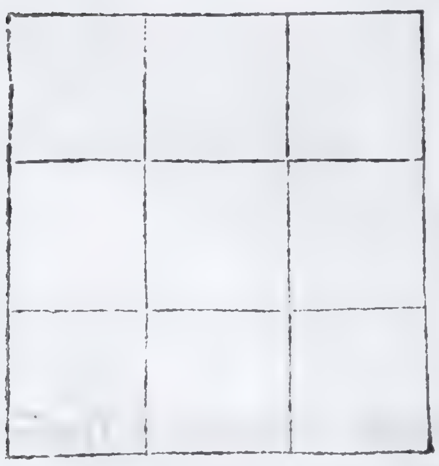


22

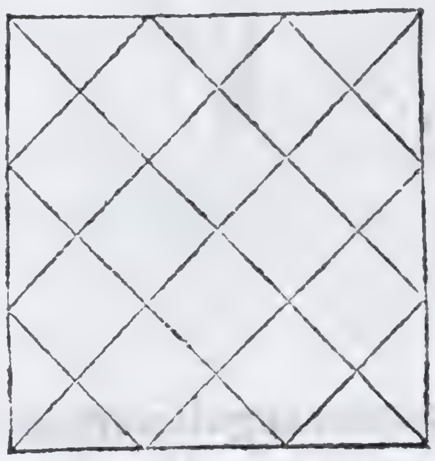


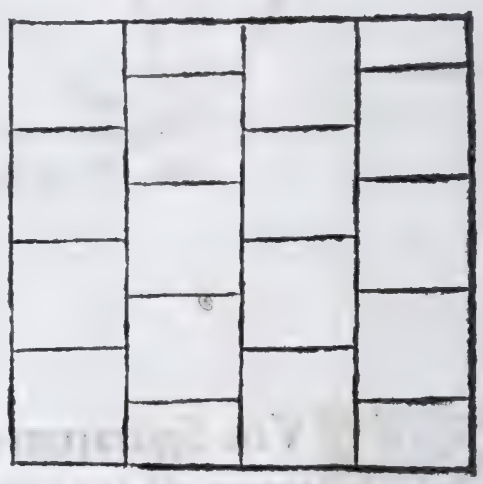


ITem quando quadrata ęquilatera & æquiangula inter ſe componuntur,ea ſemper eandem fermè faciem habebunt, niſi quod obliquè vnũ alii applicari queat,ad inſtar retis:quin etiam angulus vnius poteſt dimoueri ab angulo alterius, quemadmodum lapicidæ quadratos ſuos claudunt lapides.

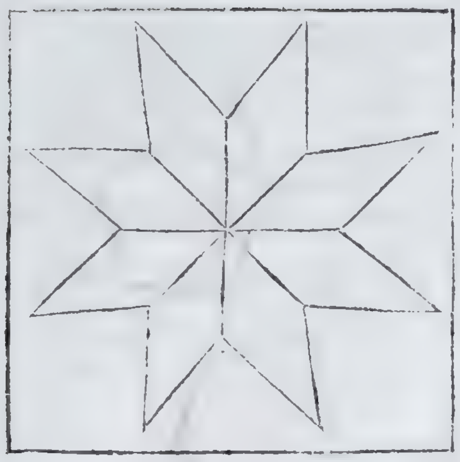
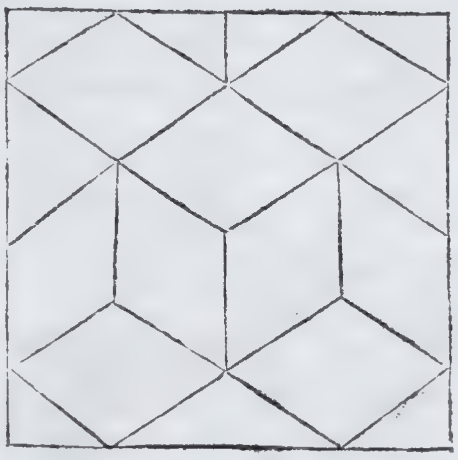
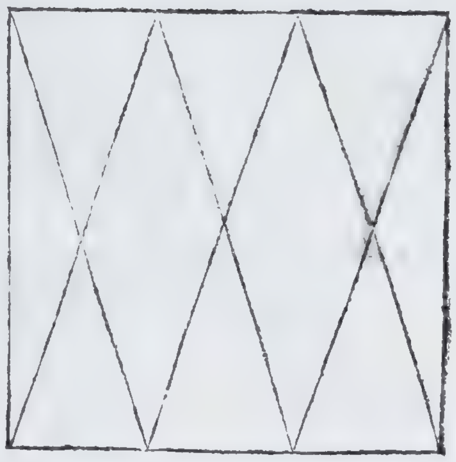


23

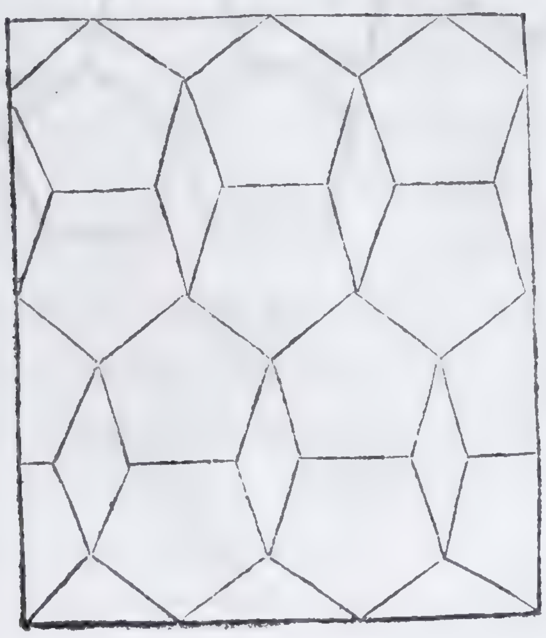




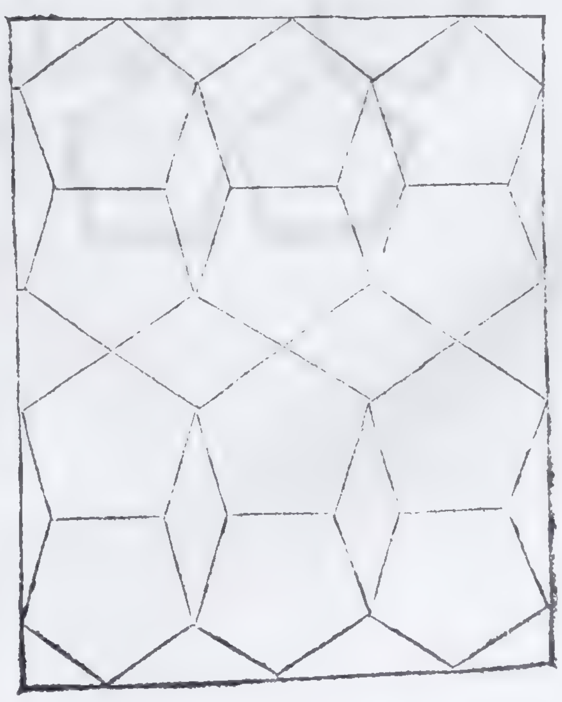
RHombi verò qui duos angulos oppoſitos acutos, reliquos duos obtuſos habent, duplici modo inter ſe coniunguntur. Primò ſeparantur omnes per lineas obliquas:deinde applicantur duo lateribus ſuis, & tertius ipſis tranſuerſè imponitur,habebuntq́ figurã depictę teſſeræ: hoc pacto plures licet diſponere. Quando octo rhombi angulis ſuis acutis iunguntur,tunc efficient ſtellæ formam, quæ per ſex quoque & quinq́ fieri poteſt, velut hic eſt videre.

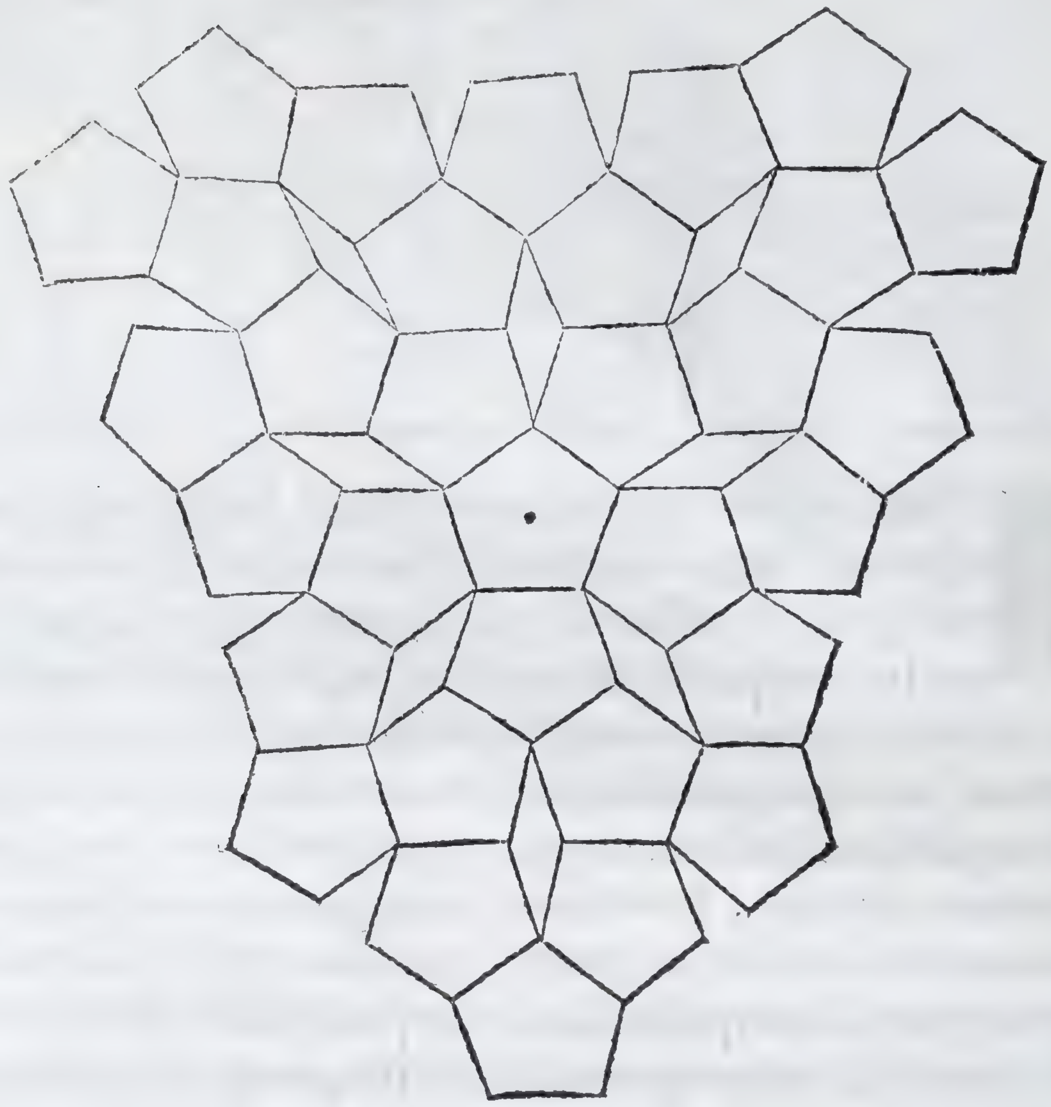




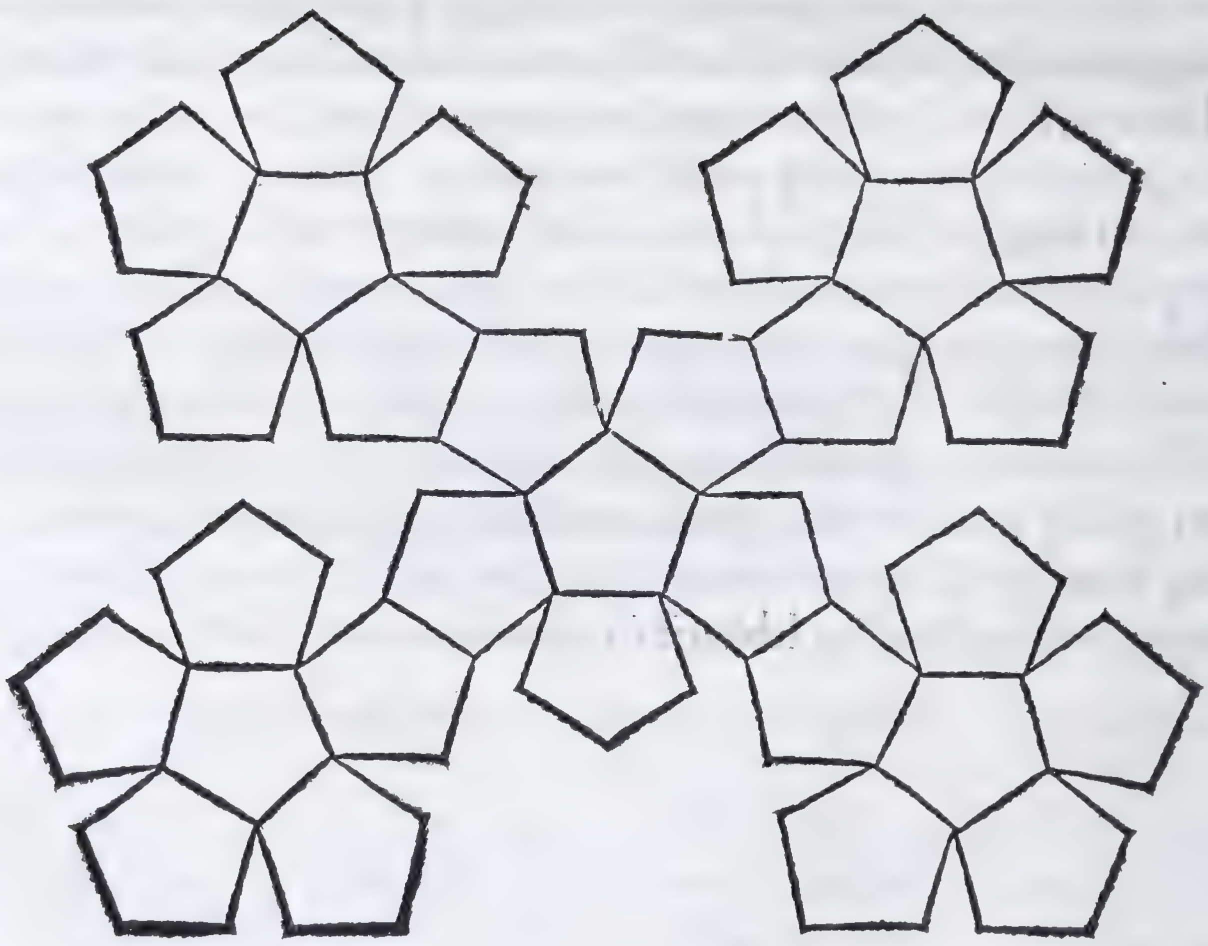
IN ſequentibus quo pacto pentagoni, hexagoni, heptagoni, & octogoni, inter ſe ſinguli diſponendi ſint tradam, diuerſis tamen modis. Primò igitur, monſtrandi gratia, pone tres pentagonos lateribus ſuis ſuper lineam quandam tranſuerſam, ſic quòd ſe inuicẽ ſuis angulis contingant, deinde ſuppone tribus illis totidẽ alios, ita quoque quòd lateribus ſuis applicentur lateribus priorum, ſintq́; omnes in vna linea trãſuerſa locati, quare & hi ſe angulis ſuis inuicem tangent, quò fit vt inter pentagonos illos rhombi relinquantur oblongi. Huiuſmodi pentagonorum ordinem compone adhuc vnum cuius vertices ſinibus immitte prioris: hic eſt primus modus, atque arctiſſima pentagonorũ compoſitio. Iam compone tales ordines duos quemadmodũ priùs factum eſt, & coniunge eos angulis ſuis, ita quòd quilibet pentagonus, vno latere & tribus angulis quatuor alios tangat pentagonos, remanebúntque inter pentagonos illos, duplices Rhombi, erecti admodũ longi, & trãſuerſi breuiores, ſed latiores. Hęc cõpoſitio extendi etiam poteſt quãtum voluerimus. Porrò pentagonos in hunc quoq; modũ componere licebit. Primò ſiſte pentagonum vnum, cui iunge ad ſingula latera alium pentagonum æqualem, deinde applica quinq; illis pentagonis, cuilibet ad duo latera extrema adhuc duos pentagonos, & fient inter pentagonos illos quinq; rhõbi ſatis tenues. Poſtea impone pentagonos ſinibus, qui facti ſunt in circuitu, ſic quòd verticibus ſuis tangant rhombos illos tenues, qui priùs formati ſũt: ſic facere perge quoad opus fuerit. Potes etiam quinq; roſas ex pentagonis conficere, quę omnes cohæreant, deinde alias quinq; inuertere, & prioribus adiũgere, atq; ita deinceps cõtinuare & ſpacia inter eas parergis q̃buſcũq; libuerit implere iſta omnia hic ſunt deſignata.



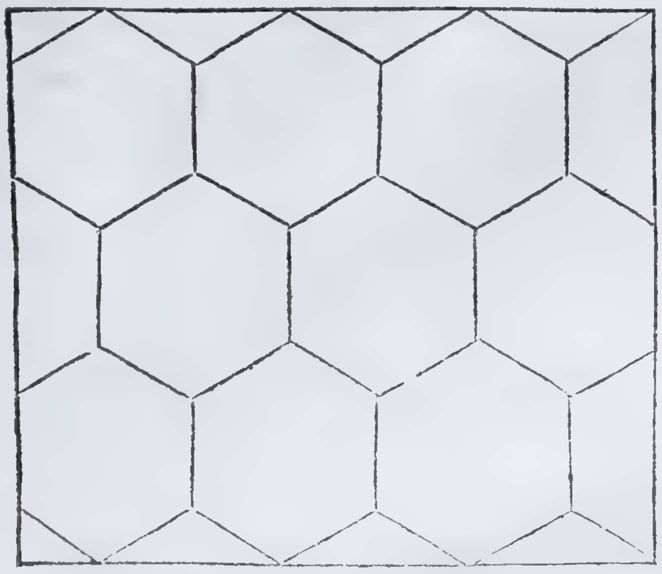
24





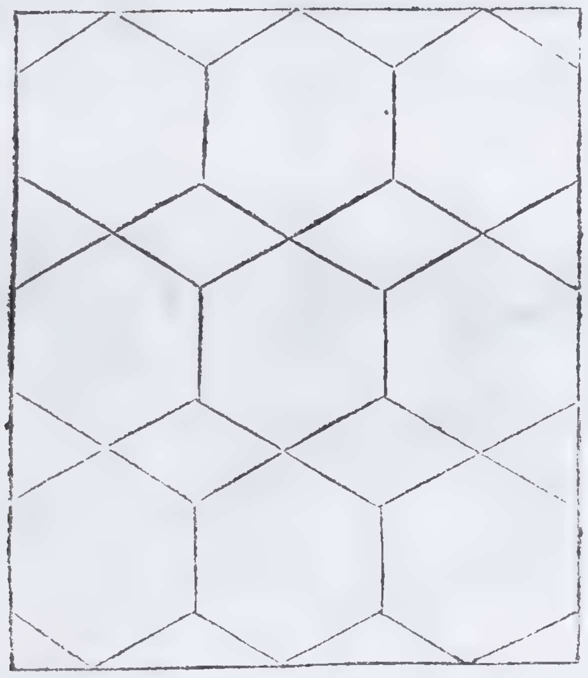


Item hexagonos tribus modis componere docebo. Primò eos ſic implico, vt omnia latera, atque etiam anguli ſe inuicem tangant & nihil ſpatii inter eos remaneat. Deinde eos compono, vt ſolùm anguli ſe inuicem contingant, & ſic relinquentur triãguli inter hexagonos. Tandem compingo eos vt quilibet duobus lateribus, ac totidem angulis, circinos quatuor contingat, & tunc rhombi inter eos erunt vacui: iſta ſic deliniaui.

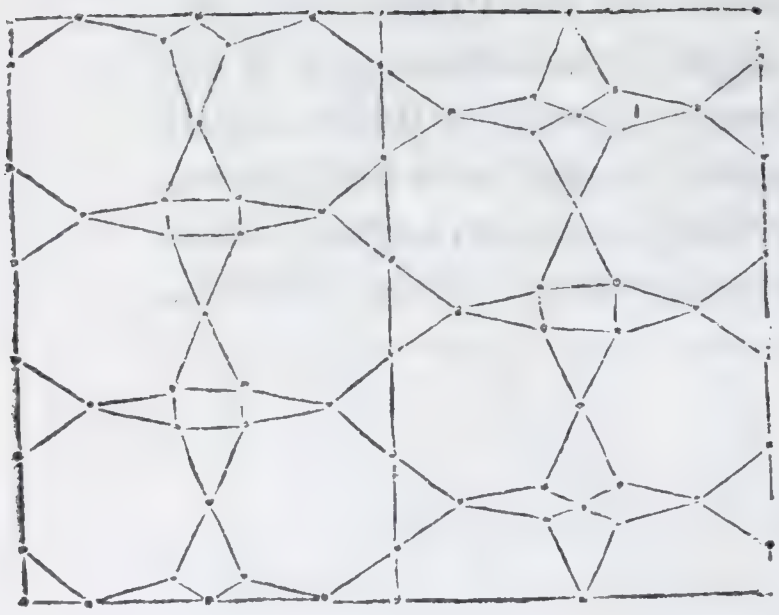


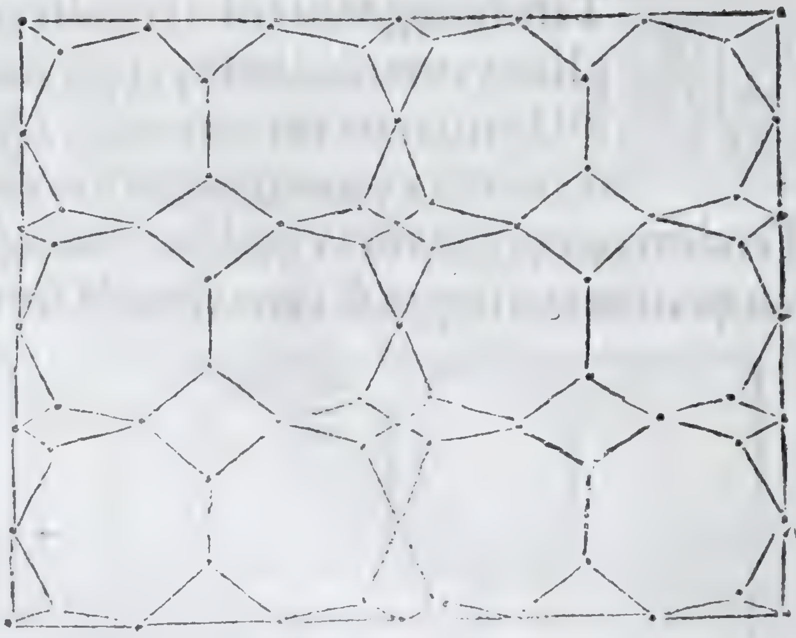
25

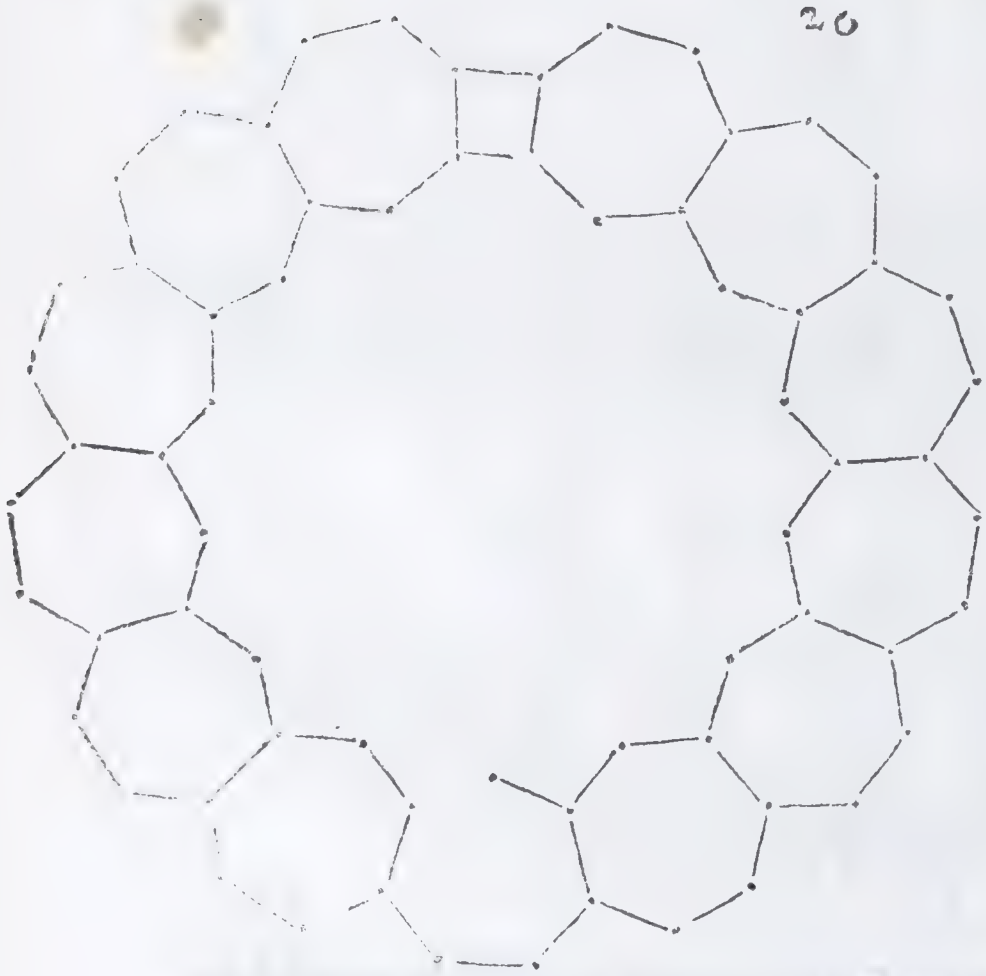


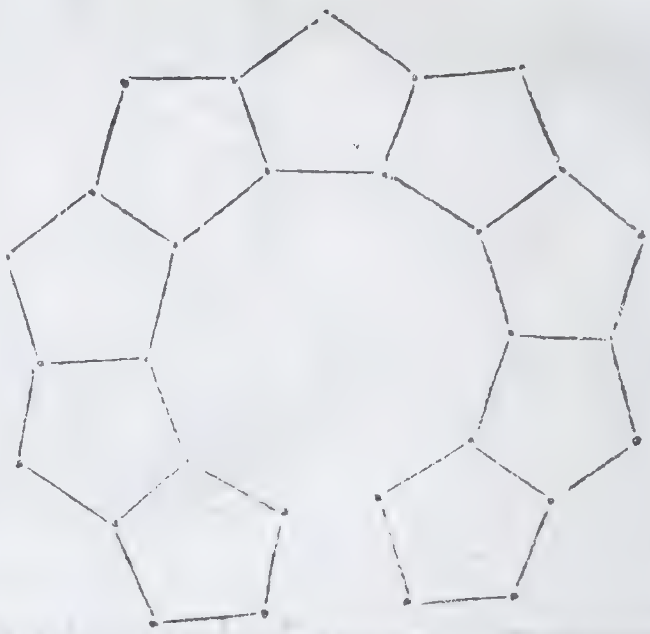


Heptagonos duobus modis inter ſe compingam: primò vt angulis ſolùm inuicem ſe tangant, & ſic relinquentur trianguli, & ſtellæ quatuor radiorum inter ipſos. in eis ſtellis ſolent fieri quadrangula, quæ ſuis angulis attingunt angulos heptagonorum: vel lineæ ducuntur obliquæ quæ ſe in medio ſtellæ interſecant. Poſtea applico duo latera, deinde duos angulos, directè vnum ſuper alium, & quando tales ordines vnum iuxta alium pono, tunc ſino angulos, qui ad latera ſunt, ſe inuicem tangere, manebúntque quadrangula & priores ſtellæ inter heptagonos. Item quando heptagoni ſuis lateribus iunguntur, ita quòd ſemper duo anguli extra & vnus intra promineat, tunc circuitum conficiunt in modum circuli, ſed non complent eum, ſic faciunt etiam pentagoni.







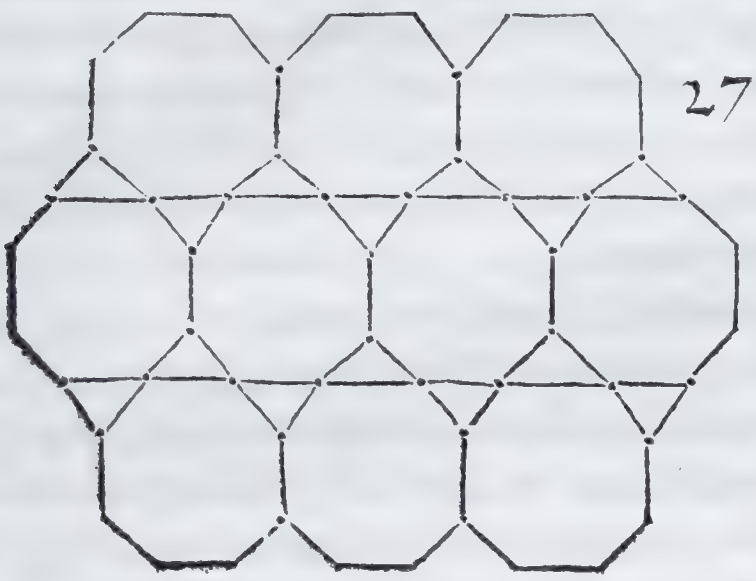


NVnc octogonos triplciter componã. Primò quòd angulis ſuis,& duobus lateribus ſe inuicem cõtingant,& manebunt trianguli inter eos vacui. Secundo eos ſic coniungo vt quilibet quatuor lateribus ſuis quatuor alios tangat:ac directè ſupra & iuxta alios,ſecundum duas lineas, quę ſe ad angulos rectos ſecant, conſiſtat:tunc relinquũtur inter eos quadrata ſtantia obliquè. Tertiò vnum alii applico obliquè,& reſtãt inter eos figuræ quadratę perpendiculariter erectæ:iſta omnia infernè deliniaui.

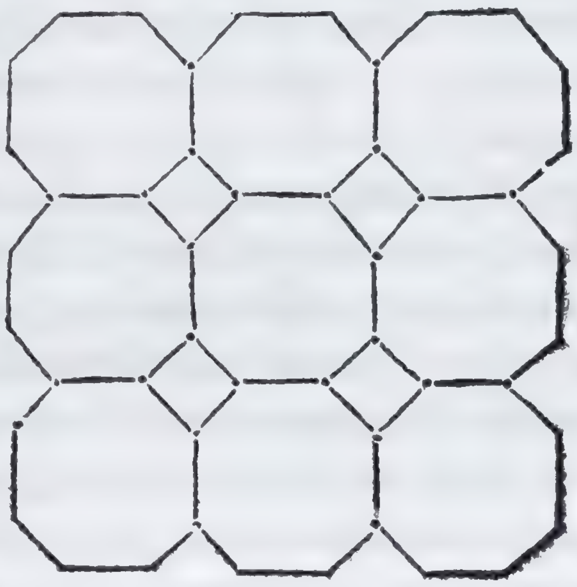
Huiuſmodi figuris licebit vti in ędificiorũ imo cęlo, & pauimẽtis. Item nos poſſumus diuerſa prædictarum figurarum genera certo in ſe ordine diſponere, & areas quæ inter eas remanẽt,vacuæ egregiis quibuſdam lineamẽtis exornare.

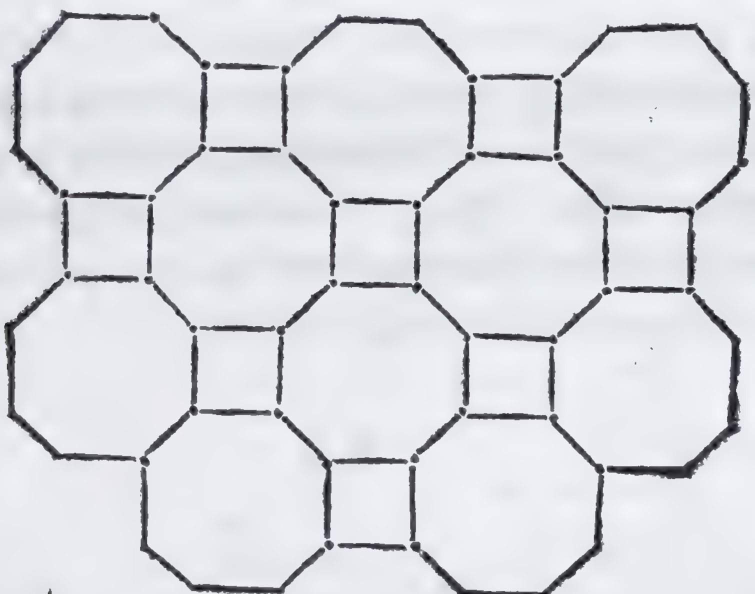
Sunt

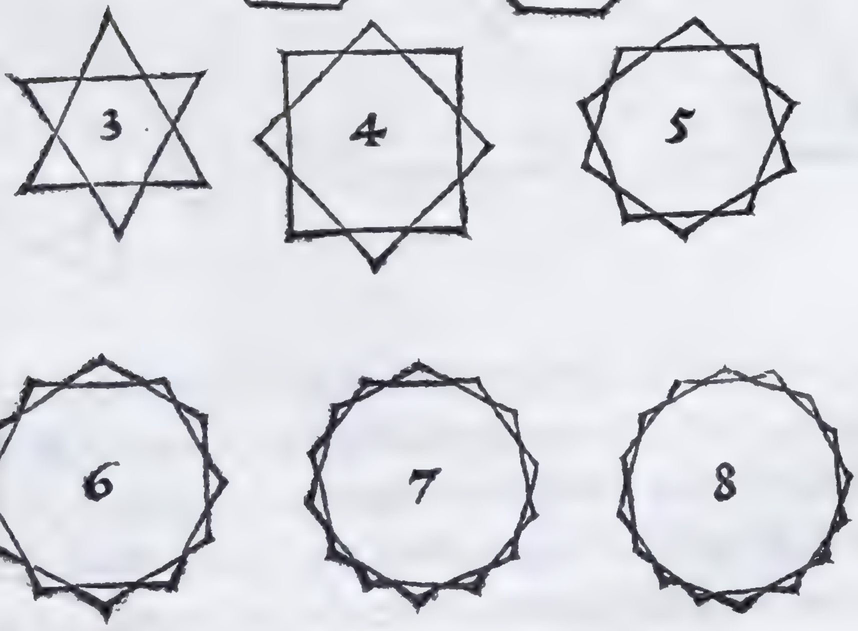
Sunt etiam qui irregulares quaſdam figuras quæ inæqualia habēt latera pulchrè inter ſe diſtribuant, ex quo ornamenta multa ſumuntur. Sæpe vſu venit, vt triangulos,quadrata,pentagonos, atq; alias iſtiuſmodi figuras per ſe ipſas diducamus,& angulos vnius per latera alterius ꝓminere ſinamus, cuius rei infernè ſex ſchemata ſubieci. Aliquando figura circa,aut intra aliam locatur, quòd commodiſſimè fit quum figuræ parium angulorum aliis etiam parium angulorum applicantur vel e contrario . Poſtremò figuræ paruorum angulorum plures poſſunt circulo inſcribi, quàm polygoniæ,quòd hæ ſeipſas impediant. Quę ſupra dicta ſunt in hunc modum protraxi.



27

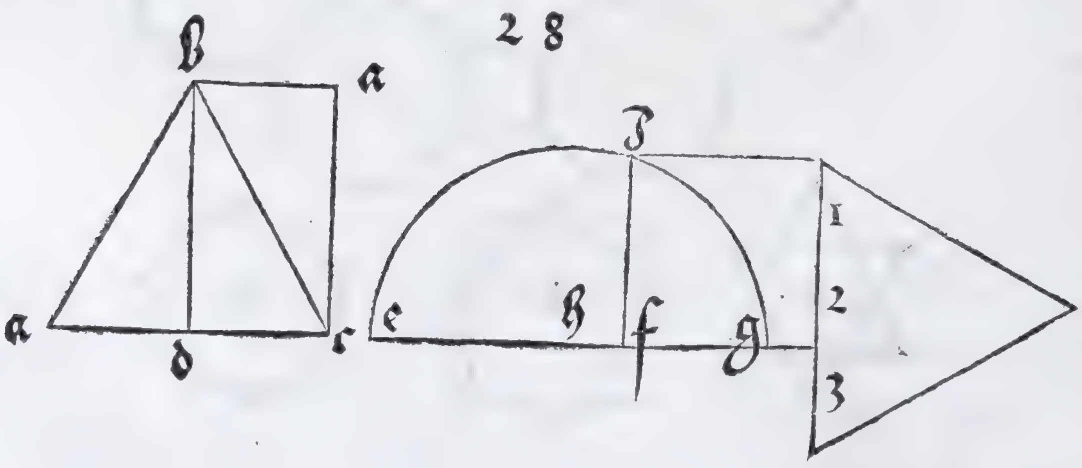






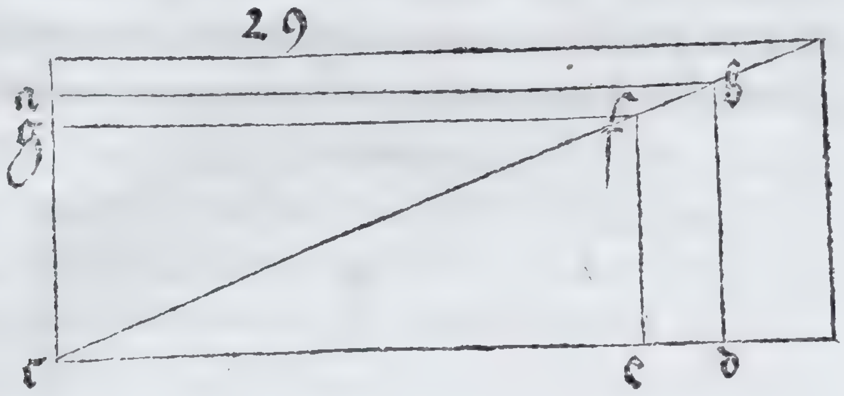
POſſumus innumeras figuras inæqualium laterum deſcribere,quæ ſuis angulis circumferentiam attingere nequeũt,ex quibus egregiæ cõpoſitiones fieri ſolent . In plano quoque variæ figuræ coniunguntur, velut trianguli,quadrata,pentagoni,hexagoni,heptagoni & octogoni,ex quibus ardua opera multa in pauimentis & cœlis imis perficiuntur,vt dictum eſt priùs.Item regulares & irregulares figurę ſimul etiam compinguntur, quæ rurſus pulchram conſtituunt conſtructionem , vnde variæ & excellentes proueniunt deductiones.Si iſta omnia indicare conarer, fieret liber nimis prolixus:quocirca ſibi quilibet de his rebus ſumat cogitationem.

Iam dignum cognitu eſt ſcire,quo pacto diuerſæ figuræ in capacitate, ſibi inuicem fiant ęquales,vt ſi triãgulus aliquis proponatur, cui æquale quadratum ſit conſtituendum , ſic quòd quadratum tantum contineat , quantum datus trigonus,quod & de aliis figuris regularis cenſendum eſt,hoc in hunc modum expeditur:eſto triangulus a b c,cuius latus a c diuide bipartitò in puncto d,& duc lineam b d,quæ triangulum a b c ſecat per medium , tunc ſi medietas a b d , inuertatur atq; applicetur alteri medietati b c d, erit a b c d quadratũ altera parte longius , quod tantum comprehendit, quantum a b c datus triangulus . Nunc potes ex parallelogrammo illo rectangulo quadratum conficere,quod ſit æquale triangulo primitus propoſito:id ſic abſolue. Accipe de quadrangulo a b c d duo latera,maius & minus, ea applica directè ac nota tria eius puncta e f g, deinde pone in medio lineæ e f g , punctũ h,in quo ſito circini pede alio protrahe arcum ab e vſq; ad g,quo facto erige ex puncto f lineam perpendicularem, quæ circumferentiam tangat ad ſignum i. Si nunc quatuor lineas æquales ipſi f i, ad angulos rectos coniungeres, fieret ex eis quadratum æquale tetragono longo a b d c,atq; etiam trigono a b c. Triangulus etiam hoc modo breuitatis cauſa quadrato comparatur : diſtribue latus quadrati in duas partes , qualium tres ſume pro latere trigoni.Hęc omnia hic oculis ſubieci.



SI quadrangulum altera parte longius proponatur, vt aliud ſit conſtituendum , aut minus aut maius, ſimile tamen,hoc ita inueniendum eſt. Deſcribe parallelogrammum rectangulum , ſupernè a b , infernè verò c d, in eo duc diagonalem c b, quam protrahe vltra b quantum opus fuerit:& baſim c d,continuato etiam vltra d quoad ſatis videbitur.Quum iam quadrangulum vis facere minus,pone in tranſuerſa c d ſignum e,ab ipſo d diſtans pro arbitrio,& erige ab hoc puncto e,perpendicularẽ vſq; ad c b diametrum vbi f notato , à quo ipſi a b trahe parallelam ad a c vſque,quem locum ſignato

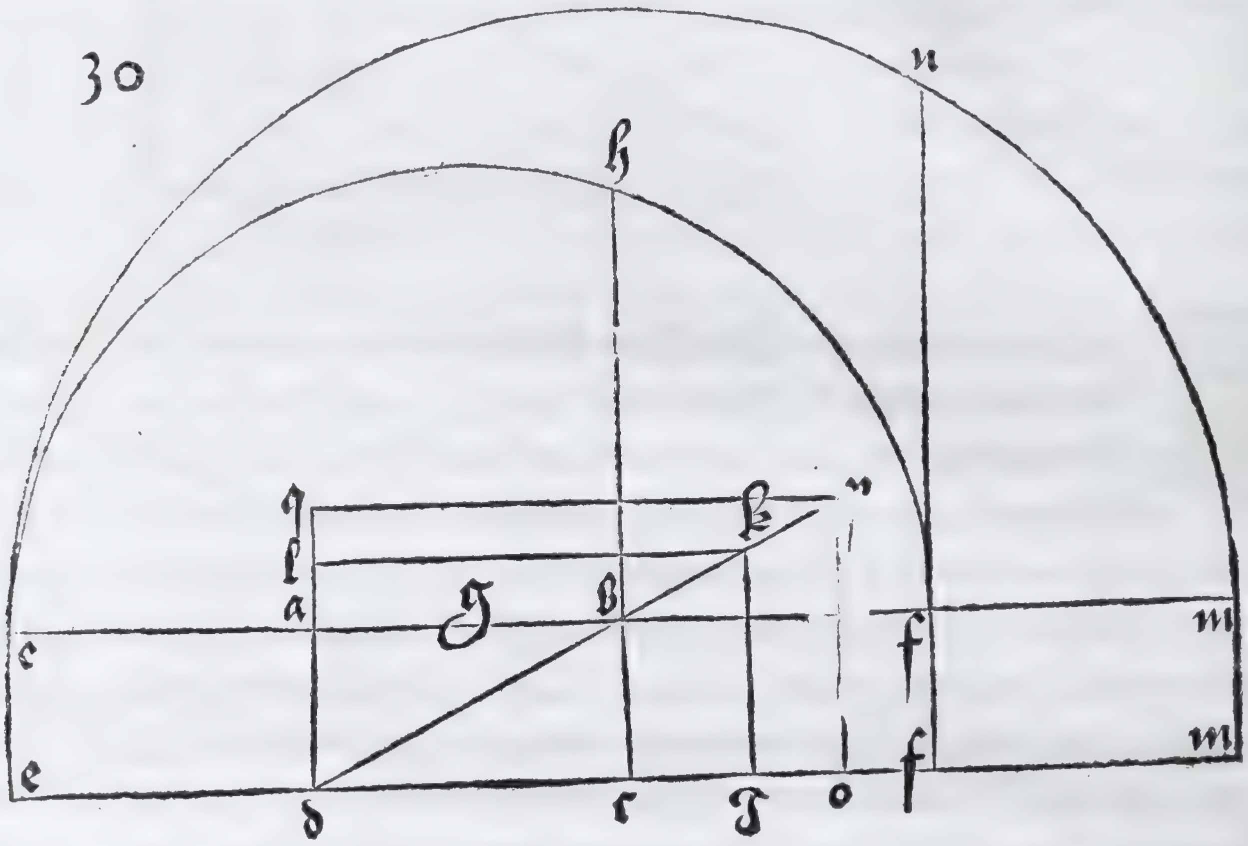
gnato litera g habebitq́ꝫ tetragonus longus f g c e, ſimilem menſurã ipſi a b c d. Quòd ſi parallelogrammum maius conſtruere velles quàm ſit a b c d, id eo modo extra datum quadrangulum abſolues quo priùs abſoluiſti intra, velut hic quoque deſignaui.



QVòd ſi prædicta quadrangula quæ ſemper manent eiuſdem ſimilitudinis velles augere, vt in duplo, triplo aut quadruplo plus caperent quàm antea, hoc modo procedendum eſſet. Deſignato quadrangulũ oblongum a b c d, velut in precedente dictum eſt, id pone ſecundum longitudinem tranſuerſè. Deinde fac duos adhuc tales tetragonos longos, ac applica eos vtrinque ad latera primi: atque angulos iſtius longi parallegrãmi notato ſupernè e f, ſimiliter etiam infernè. Quo facto diuide ſuperius latus e f, in puncto g per medium, & fige circinum vno pede in punctum g, ac altero ex angulo e, producito ſemicirculum per partem ſuperiorem vſque in f. Poſtea protrahe lineam c b ſurſum, donec contingat ſemicircumferentiam ad ſignum h. Hæc linea b h longitudo eſt quadranguli, quod duplum erit ad quadrangulum a b c d. Sed ad inueniendam huic longitudini debitam latitudinem, vt quadrãgulum ſimile fiat priori, faciendum erit quemadmodũ in præcedente iuſſimus. Scribe in tetragono a b c d diagonalẽ d b, quam vltra b prolongato quantũ placuerit. His pfectis accipe lineã b h, & applica eã in vno termino pũcto d, & vbi alius cadit inter e & f, in ipſa linea d f, illic adiice literam i, inde trahe lineã perpendicularem ſurſum vſque ad diametrum d b, quam vbi ſecat nota K, à quo duc ipſi e f, æquidiſtantem vſque ad lineam d a prolongatam, & vbi eam abſcindit illic adſcribito literam l. Et continebit quadrangulum l K i d in duplo plus, quã quadrangulum a b c d, & ſunt ſimilia inter ſe. Sin autem quadrangulum a b c d triplandum fuerit, tunc adiunge adhuc tale quadrangulum ſecundum lõgitudinem tribus prioribus, & erunt quatuor anguli iſtius oblongi parallelogrammi e m e m: iam ſiſte circini pedem in punctum b linee e m ſuperioris, & altera liniato arcũ ex ſigno e per partem ſuperiorẽ vſq́ꝫ in m, ac ꝓtrahito lineam f f ſurſũ donec cadat in nuper deſcriptũ arcũ, cui loco adde literã n: iſta linea f n erit lõgitudo quadrãguli triplicati, q̃ pone ſup lineã e f applicãdo vnã extremitatẽ ſigno d, & vbi reliqua ceciderit vltra i, illic pinge o literã. Ex hoc ſigno o age lineã directè ſurſũ ad predictã diagonalẽ, ac ſectionis locũ ſignato charactere p, à quo

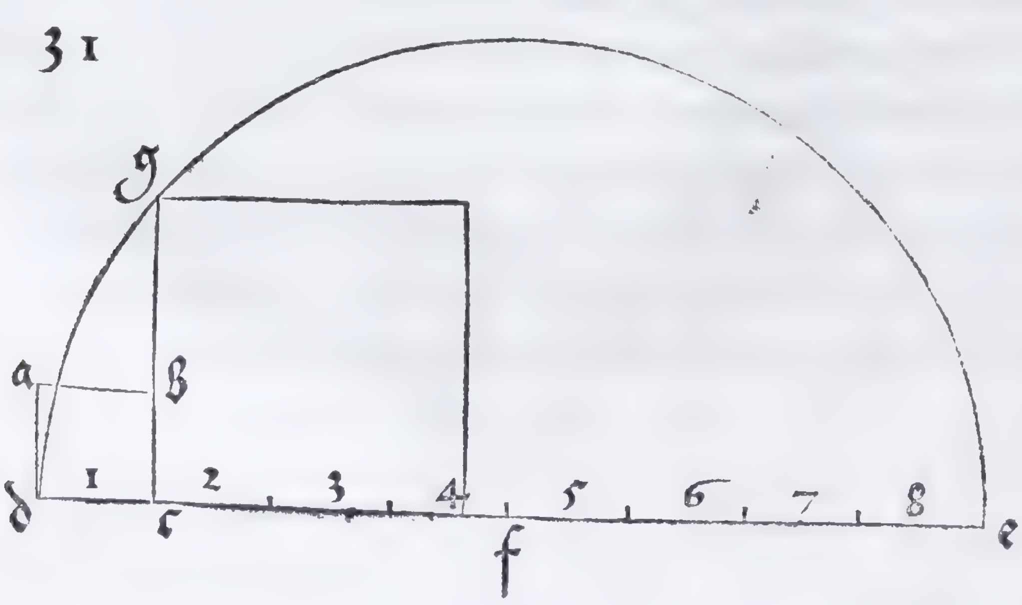
à quo protrahe lineam tranſuerſalem atque parallelam ipſi o d lateri, vſque ad lineam erectam quę ex d b ſurſum producitur,& angulum, quem du æ illæ lineę efficiunt, notato litera q. Quadratum igitur oblongum q p o d ter capit quadrangulum a b c d, & habet ſimilem quoque proportionem, propter obliquam diametrum. Hoc ergo pacto, quo monſtratum eſt, poſſumus huiuſmodi parallelogramma aut augere aut diminuere pro arbitrio, quoties libuerit, quemadmodum infrà deſignaui. Per hanc artem poſſunt multę res arduæ expediri.

30



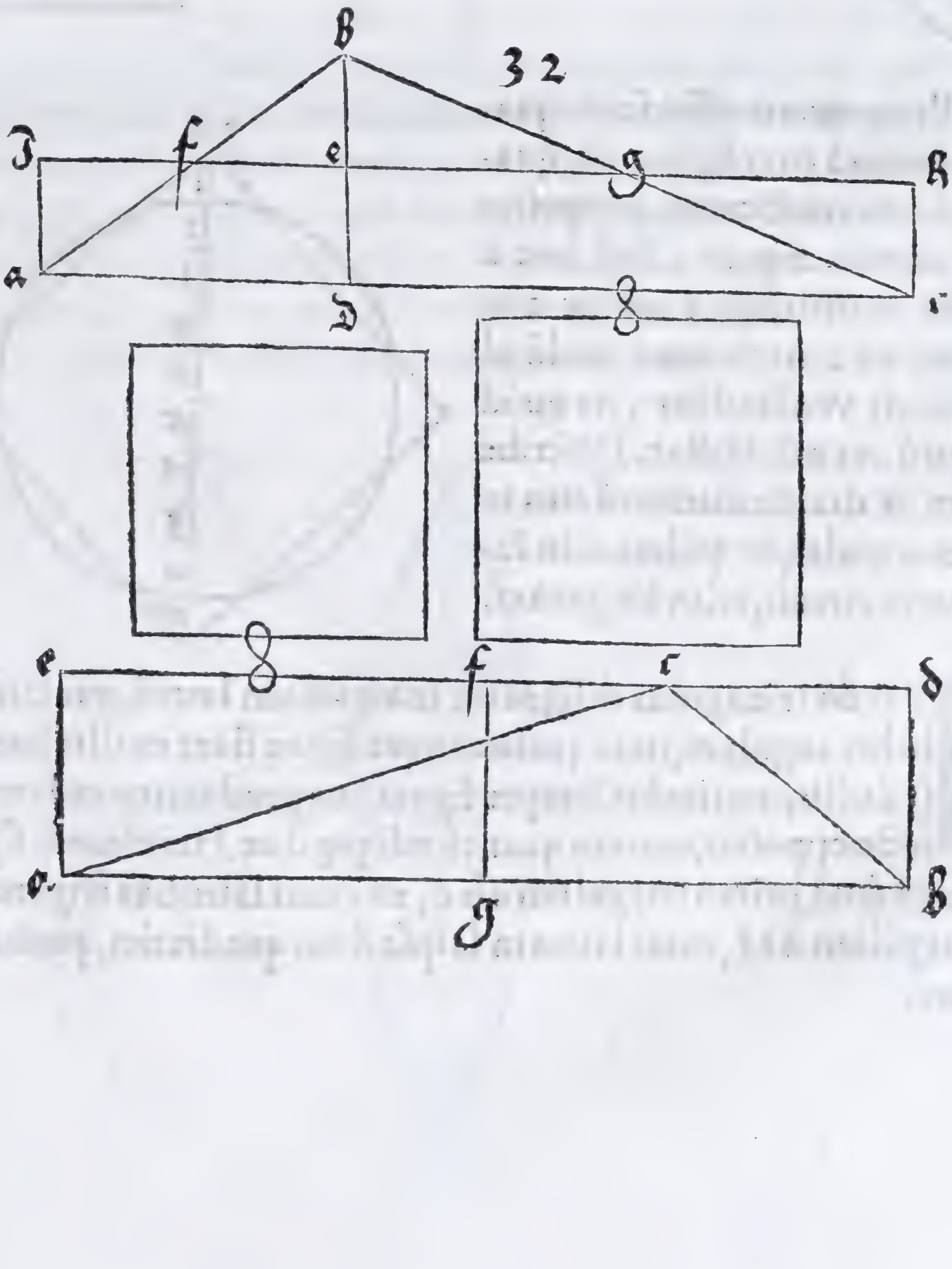
VT exactiùs intelligantur ea quæ hactenus dicta ſunt, propter ingentē eorum commoditatem multiplicabo adhuc quadratum rectāgulum, atque æquilaterum ſepties, quod hoc pacto abſoluam. Ego ſtatuo quadratū a b c d. cuius vnum latus octies in recta linea repeto, eius aggregati principium ſit d, & finis e, deinde diuido d.e. per punctum f bipartitò, & pono circini pedem in f, & alio duco ſemicirculum d e, atque latus c b quadrati a b c d produco vltra b, in continuū & rectum vſque ad arcum d e, & vbi eum contingit illic ſcribo g literam: ſi iam ex quatuor lateribus, quorum quodlibet ſit æquale ipſi c g, quadratum conſtruo, continebit ipſum ſepties tantum quantum quadratum a b c d, velut hic deliniaui.

31



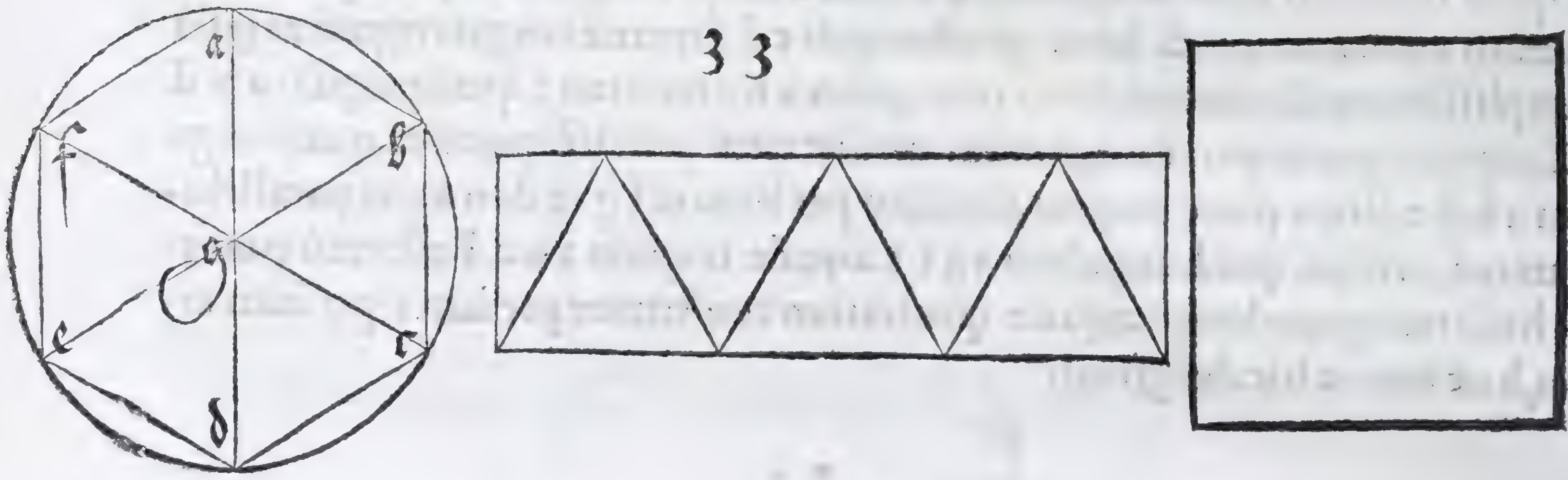
SI triágulum inæqualium laterũ ad quadratum reducere velles, quod ipſi triangulo ſit ęquale, ſic operare. Eſto triangulus datus a b c cuius latus a c ſit tranſuerſum ac longiſſimum, & angulus b ſit erectus, ex quo in tranſuerſum a c, duc lineam perpendicularem, & vbi ea ſecat a c, illic ſcribe d literam. Deinde partire b d, per medium in puncto e, & a b in f, & c b in g, & trahe per f e g lineam rectam, tantæ longitudinis, quantæ eſt a c, atq; ex punctis a & c erige binas perpendiculares, quæ cadant in lineam f g tráſuerſam, & loca ſectionum ſignato literis, illum quidem qui exiſtit ſupra a litera i, eum verò qui eſt ſupra c nota h, & continebit quadrangulum i h c a, tantum quantum triangulus a b c. Sed ſi huic parallelogrammo æquale quadratum cõſtruendum eſſet, id per circulum velut antè monſtratum eſt expediri poſſit.

Item aliter poſſumus etiam quod ſuprà dictum eſt efficere: fac triangulum inæqualium laterum a b c, & include eum in quadrágulum rectangulum a b c d e, ita quòd trianguli latus maximum a b etiam latus longum ſit ipſius parallelogrammi circumſcripti, & latus quadranguli e d ſupernè tangat trigoni angulũ c ampliſſimum: ſic circumdatur triangulus a b c omnino à quadrangulo a b d e, & capit trigonus parallelogrammi medietatem præciſè: quocirca quadrangulum a b d e, altera parte longius, ſcindito per lineam f g in duo æqua parallelogramma, erítque quadrangulum a g f e æquale trigono a b c. Poſtremò conuenit huic tetragono longo æquale quadratum conſtituere per iam repetitam artem, hæc omnia hic deſignaui.



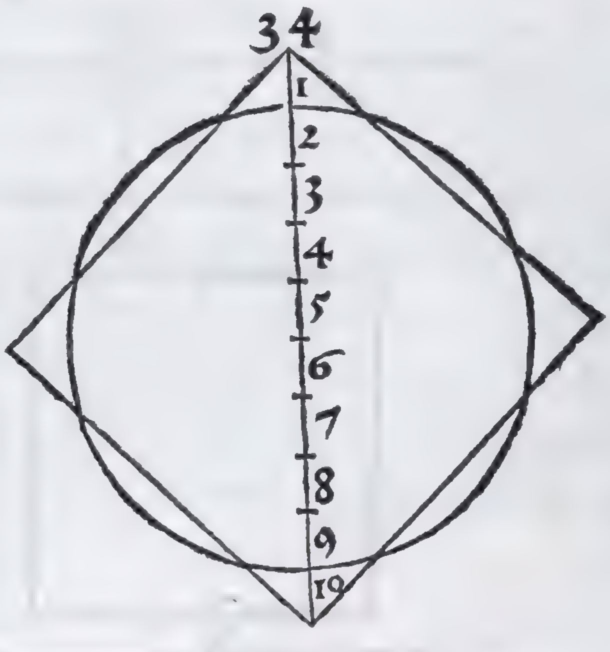
HIc animaduerte quomodo quadrangulum ſit faciendum, quod tantum capiat quantum hexagonus:operare hoc modo. Deſcribe hexagonum æquilaterum & æquiangulum, intra circuli circũferentiam: in eo produc tres diametros a d, b e,& c f. Hæ tres diametri oſtendũt vnum centrum g, & efficiunt ſex trigonos ęquilateros & æquiangulos. Deinde extende lineam tranſuerſam & pone ſuper eam ex hexagono tres triangulos, q̃ ſeinuicem angulis ſuis contingant, & ſuper vertices eorum protrahe etiam lineam rectam, & fient quinque trianguli æquilateri, qui ſe inuicem includunt, cui aggregato applica ad latera duos dimidiatos trigonos, eritq; ex illo hexagono quadratũ altera parte lõgius, æquale tamen ipſi hexagono: hunc tetragonũ longum reducito poſtea ad quadratum, quemadmodum priùs edoctus es: quod tantum continebit quantum hexagonus, vt in ſequenti figura videre eſt. Ita potes trahere omnes regulares figuras quotquot angulos habuerint.

33

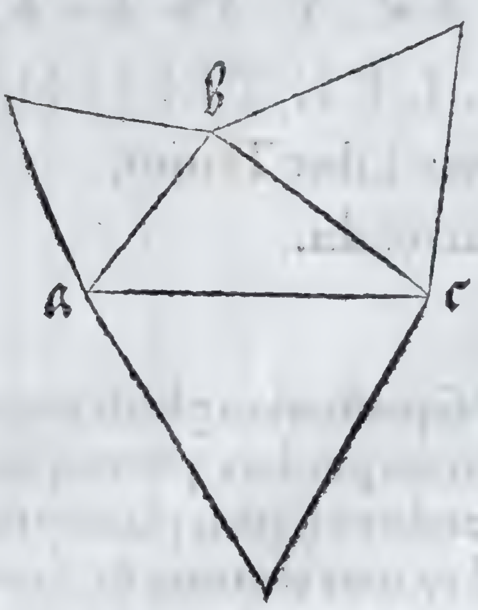


OPerępreciũ eſſet ſcire quadraturã circuli, hoc eſt, quadratũ conſtituere, propoſito circulo æquale. Sed hoc à philoſophis mathematicè adhuc non demonſtratũ eſt. At in hunc modũ id expediri poteſt veriſimiliter, ita quòd in opere parũ aut nihil fallat. Deſcribe quadratum & diuide diametrũ eius in decẽ partes æquales, ex quibus octo ſume ꝓ diametro circuli, velut hic ꝓtraxi.

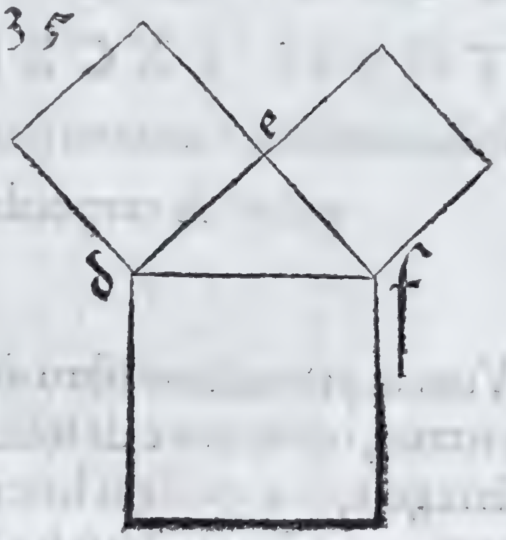
34



QVando triangulus deſignatur inæqualium laterũ, qui tamen rectum habet angulum, tunc qualeſcunque figurę fiant ex illis lateribus in ſe ſe ductis, continebit ſemper figura que producitur ex latere, angulo recto oppoſito, tantum quantũ reliquę duæ. Huiuſmodi figuras protraxi infernè duas, primò triãgulum a b c, ex cuius lateribus trigonos deduxi, deinde triãgulum d e f, cuius latera in ſe ipſa duxi quadratim, quemadmodum hic apparet.

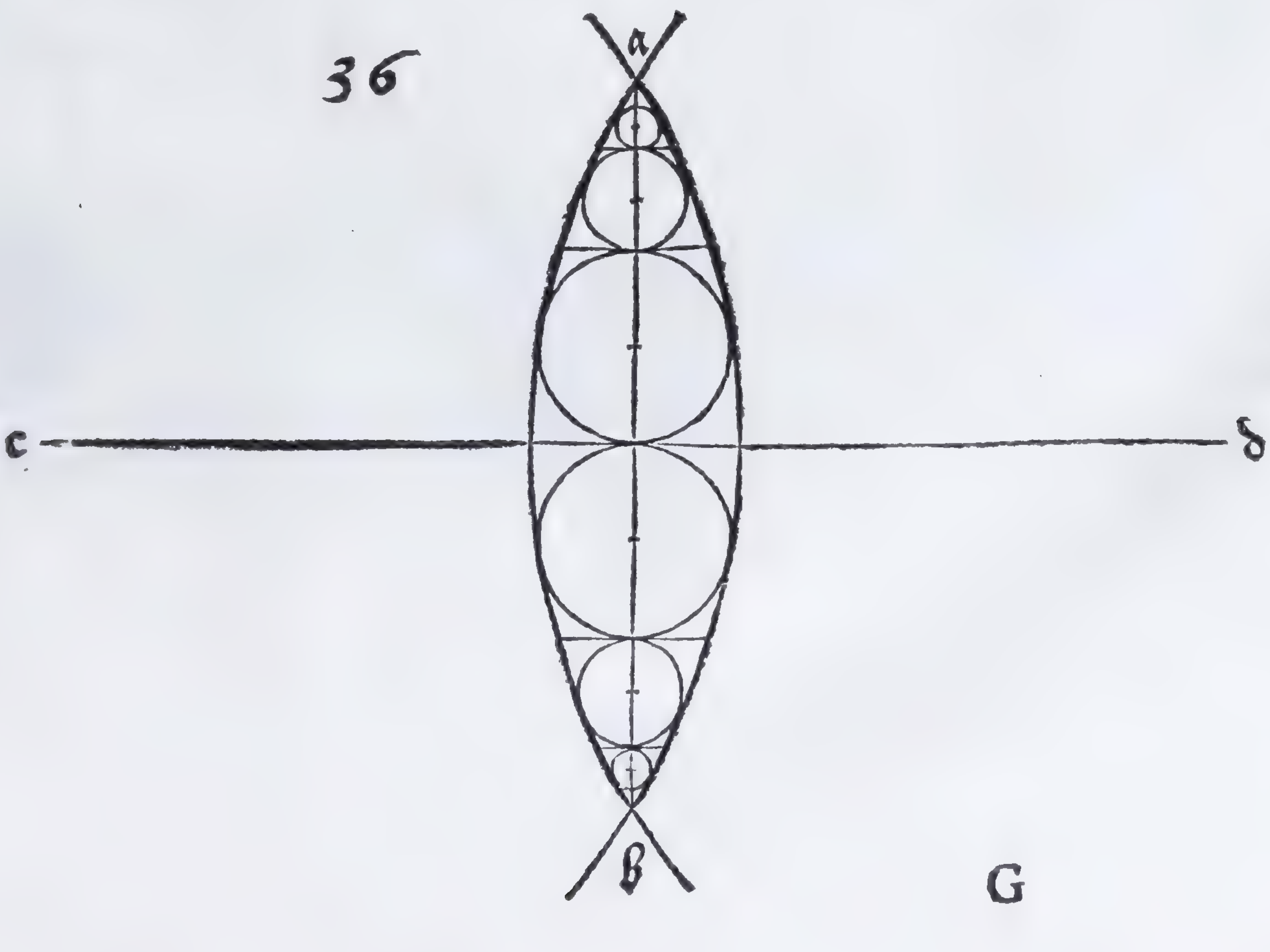


35



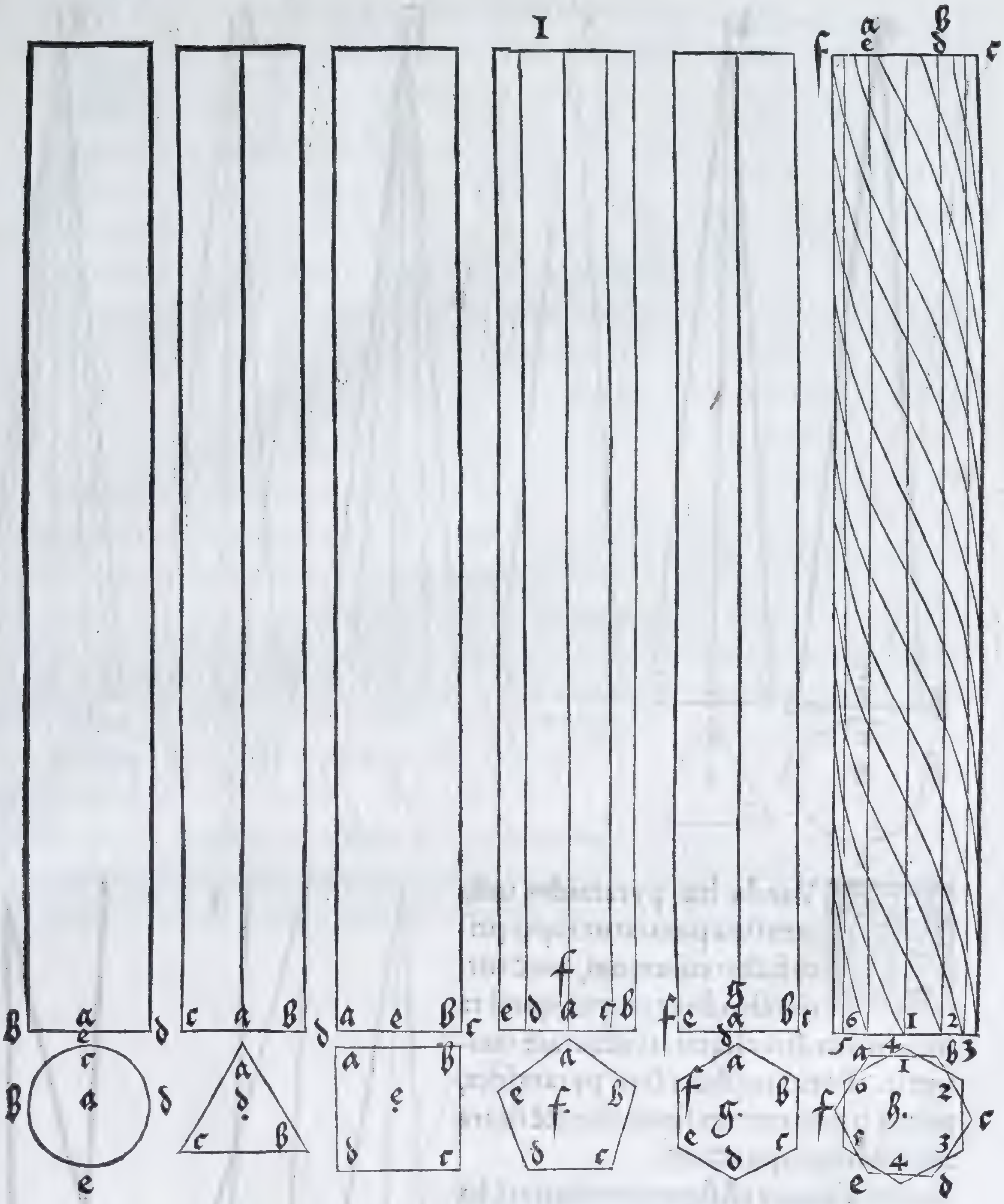
QVum duo circuli arcus concauitatibus ſuis ſe inuicē reſpiciūt, atque claudūt, ita vt ſpatium inter eos relinquatur longū & arctum, tunc ſi id ſpatium partiri commodè voluerimus per lineas tranſuerſas, hoc pacto operandū erit. Deſcribe lineā perpendicularē ſupernè a, & infernè b, cui duc aliā tranſuerſam, quæ ipſam a b ſecet ad angulos rectos, & pone in linea tranſuerſa verſus ſiniſtrā punctum c, diſtans à perpendiculari a b, ꝓ arbitrio: in eadem diſtantia, locato etiā verſus dextrā punctū d, in linea tranſuerſa: quo facto fige circini pedem in ſignū c, & alio ex a, produc arcū verſus b, conſimiliter fac etiā ex puncto d. Deinde liniato duos circulos paruos, primū ſupra tranſuerſam, & ſecundū infra, ita tamē, quòd vterq; contingat lineā trāſuerſam & ambos circuli arcus. Poſtea duc duas lineas tranſuerſales, vnā contingentem ſupremam partem ſuperioris circuli, alterā verò infimā inferioris: iterum producito duos minores circulos, alterum ſupra & alterū infra eos quos iam deſignauimus, quorū vterq; attingat circulū maiorem, & concauitatē amborum arcuū: item his minoribus circulis adde etiam ſuas tranſuerſas, quæ eos contingāt, ſic deinceps progredere, quātum potes, & recto ſe ordine omia habebūt, veluti infernè oculis ſubieci. Ex huiuſmodi partitionibus multa egregia opera deducūtur.

36



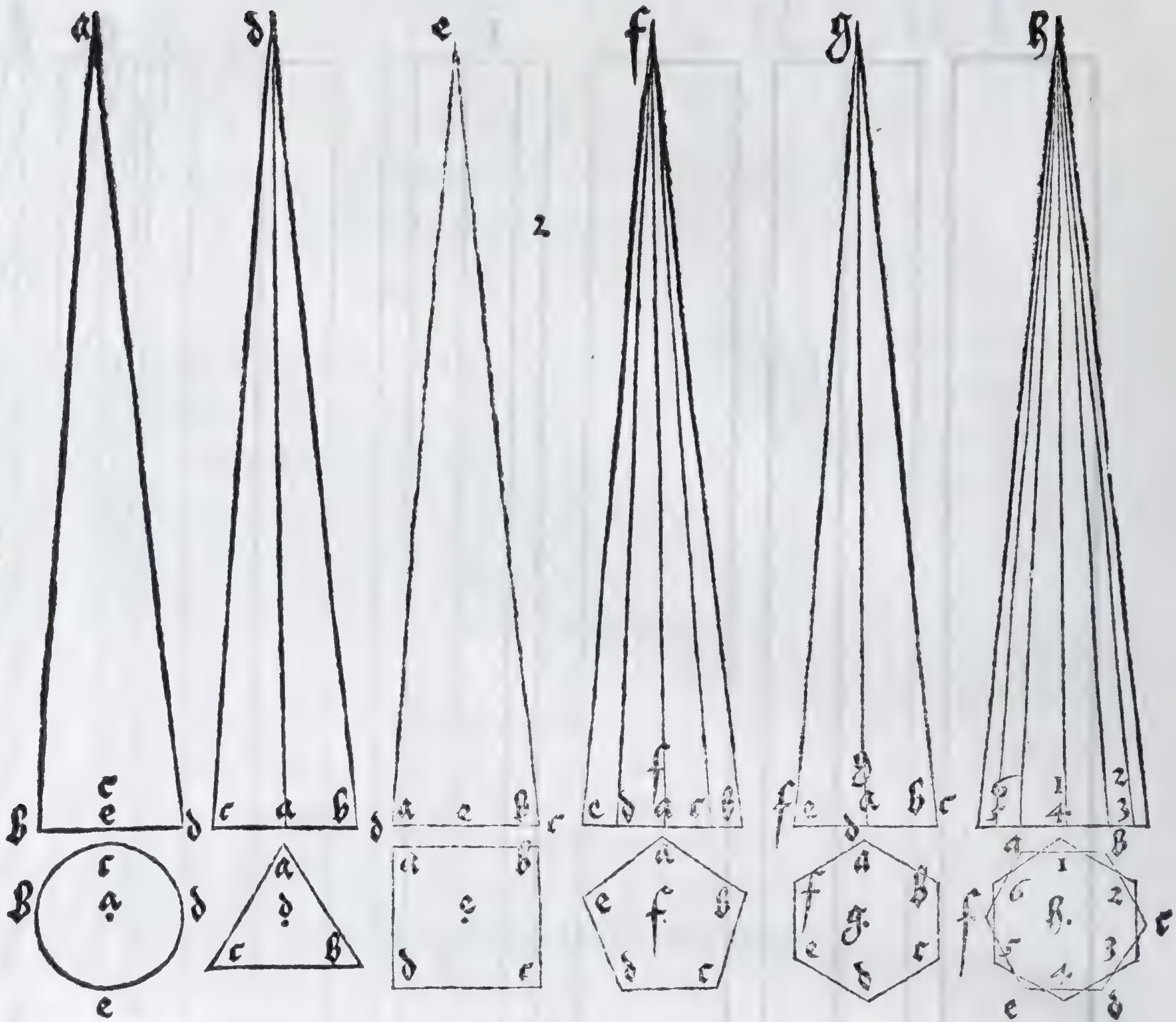
ALBERTI DVRERI
PICTORIS EXCELLENTISSIMI
Inſtitutionum Geometricarum Liber Tertius, qui eſt de corporibus ſolidis.

QVum in præcedente libro de ſuperficiebus planis nonnihil dixerimus, reſtat nunc de ſolidis corporibus pauca quædam perſtringere, quæ quidem hoc modo ex figuris planis primò deducam. Eſto circulus b c d e, cuius centrum ſit a, eum circulũ in altitudinem eleuo quantum libuerit, fietq́ ex veſtigio relicto columna rotũda. Deinde accipio ſuperficiem triangularem, ſimiliter & quadratam, pentagoneam, & hexagoneam, cum quibus aſcendo ſurſum quoad placuerit, velut iam dictum eſt de circulo, & relinquentur rurſus triangulares, quadrangulares, pentagoneæ, & hexagoneæ columnæ. Item quãdo angulares illæ figuræ in fundamento à priſtino ſuo loco parum dimouentur, ita quòd anguli procurrentes vnus per latera promineat alterius, atque ſic in altum tolluntur, tunc iterum formantur pulchræ columnæ. Poſtremò fundamentis illis columnarum poteris facere angulos quotquot volueris, atque educendo ſurſum ea circumagere tantum quantum aſcenditur, vel per medietatem, aut plus aut minus, quemadmodum hic vtrumq́ deſignaui.



MODVS PYRAMIDES CONFICIENDI.

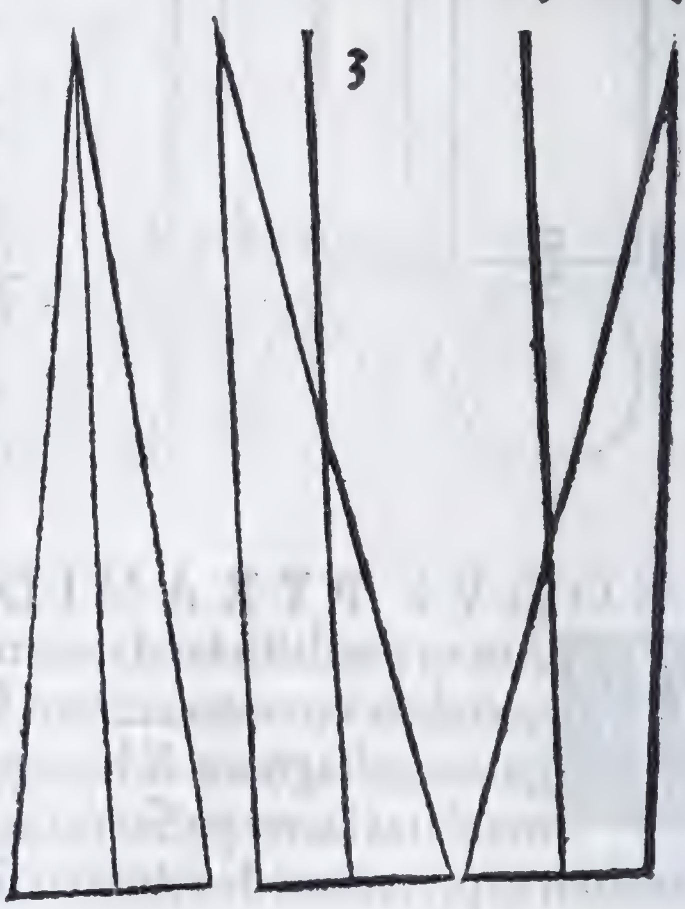
IAm ex prædictis fundamentis ſurſum aſcendo quantum placuerit ad quendam verticem acutum, & fient pyramides triangulares, quadrangulares, pétagoneæ & hexagoneæ, quas rectas aut in modum cocleæ inuolutas facere poſſumus, atque angulis vti quot voluerimus, quemadmodum in pręcedenti de columnis dictum eſt, & hic quoque protraxi.



2

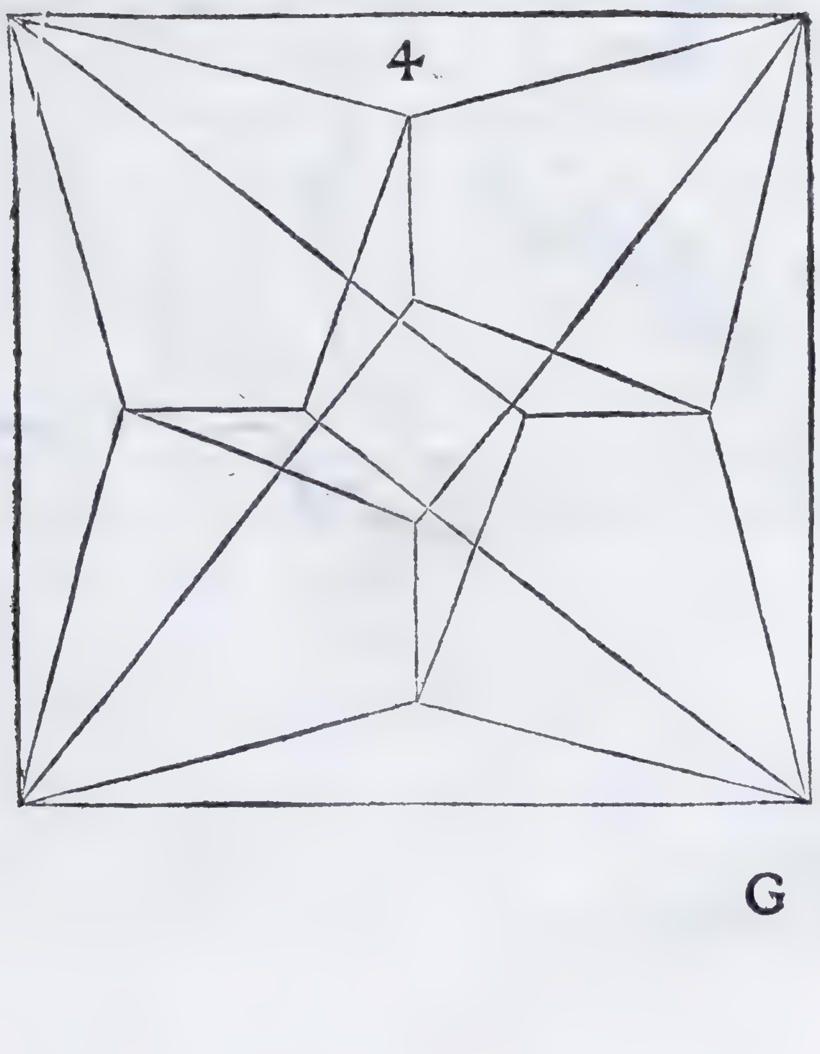
QVando hæ pyramides iuſta menſura ponuntur ſuper prius factas columnas, tunc turris oſtendunt corpus, quod tamen ornamẽtis aliquibus decorare conuenit. Porrò triplices ſunt pyramides, prima habet conum ſuum directè ſupra medium baſis punctum.

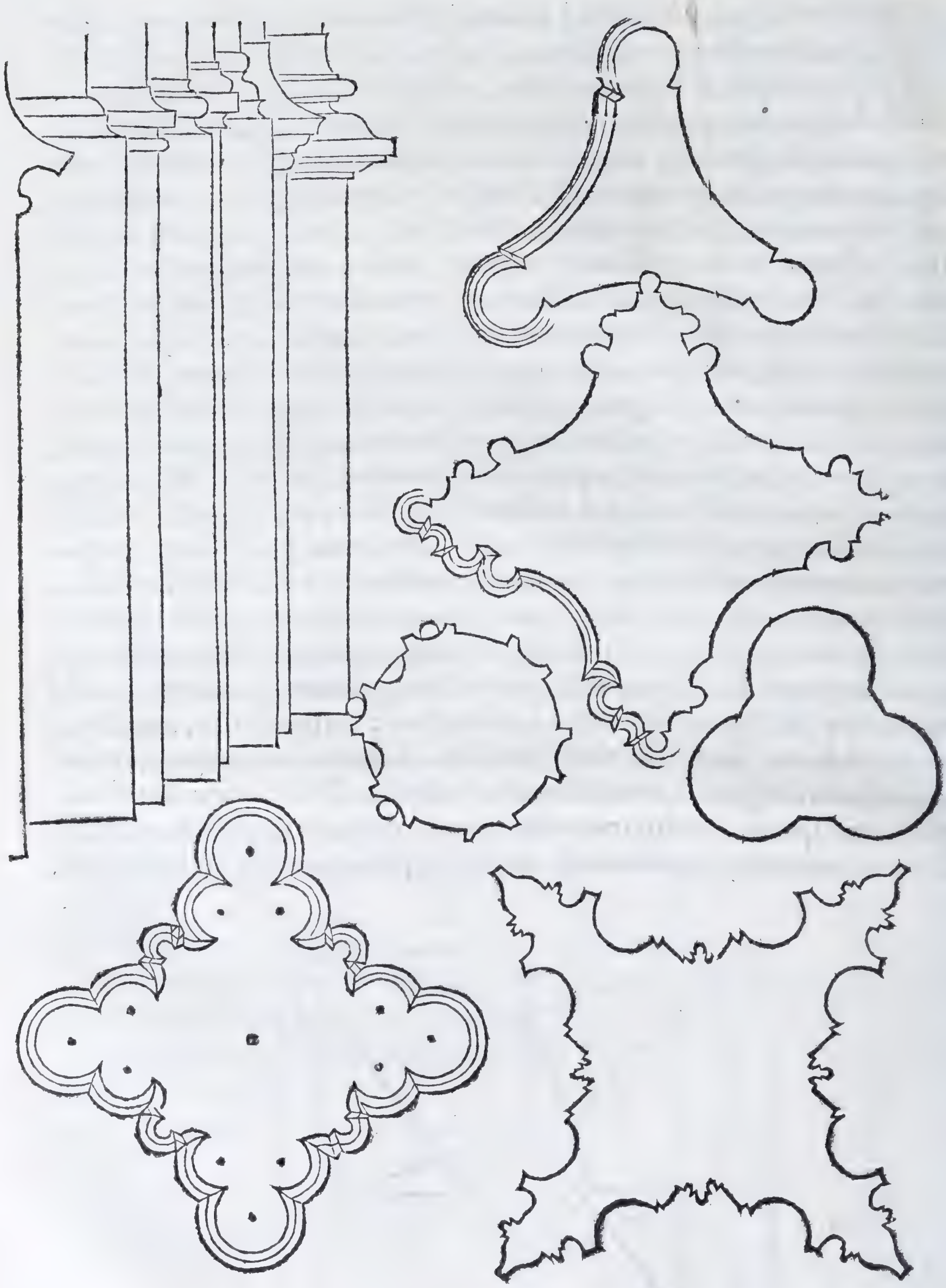
Secundæ conus eſt ſupra extremitatẽ baſis: quocirca in ea tũc ãgulus erit rectus. Conus tertiæ pyramidis ꝓminet vltra ſuã baſim, quemadmodũ hic deliniaui.



3

QVum in præcedentibus à columnis librũ auſpicati ſimus, iam eas prolixiùs paulo pertractabimus. Nam multifariam omnino colũnæ conſtrui ſolent, & ſecundum onus, quod ipſis imponetur, earum ſumẽda eſt proportio. Sunt qui columnis ſpiras & capitula faciãt, alii verò ſolùm ſcapos ex fundamento erigunt: in ſummitate autẽ propter fornicum arcus diducuntur in partes, aut ſcapi in altũ continuantur, vt ſingularia quædam arcuum ornamenta in ipſis fieri queant, velut ſi ſtria aliqua per canalem tranſeat obliquè, vel contrarium quiddam per alterum producatur: quando iſta certo fiunt ordine, tunc reddunt opus inſolens atque venuſtum valde, quod ingenioſi architecti obſeruare ſolẽt diligenter. In huiuſmodi ſcapis licet diuerſis vti mutationibus in ſtriis, ſtrigibus, faſciis, angulis & trochilis. Sed hæc omnia in fũdamento proportionaliter deſignare conuenit, atque deinceps in opus deducere. Cæterùm ſi quatuor ſcapi eiuſdem magnitudis vnus iuxta alium ponãtur, quorum quilibet in fundamento proprios habeat ornatus, quando hi diducantur in arcus, vt fornicẽ cõſtituant, erit conſtructio mirabilis atq; elegans. Qui hiſce rebus delectetur, pro arbitrio ipſis vti poterit. Porrò cum plures ſint, q magnopere ament peregrinas quaſdam arcuum coniunctiones in claudẽdis fornicibus propter earum venuſtatem, infernè exemplar oculis ſubiiciam, item aliquot ſcaporum fundamẽta, quibus vti licebit, ſi cui placent, interim etiam cymatia quędam addam prominentia, quæ ad ſcaporum baſes pertinent humiliter ſiue altè à pauimento. In iſtis proportionem quilibet facilè animaduertet, nam ſi omnia ſcribi deberent, fieret liber nimis prolixus. Tandem fundamenta quæ ſimplicibus lineis deſignata ſunt nihilominus iuſtam craſſitiem atque amplitudinem exigunt, quemadmodum protracta cymatia deinceps monſtrabunt. Poſſumus etiam columnas facere diuerſis angulis atque ornamentis quibuſcunque.





SI de tota architectura aut partibus eius diſſerendũ fuerit, neminẽ excellẽtem architectum latere exiſtimo, quàm ingenioſè artificioſeq́ antiquus ille Romanus Vitruuius in libris ſuis, de firmitate, vtilitate atque ornamentis ædificiorum conſcripſerit: quapropter ipſius in primis doctrinam ſequendam eſſe cenſeo.

Quum verò pro exercenda iuuentute columnam vnam aut alteram conſtruere conor, Germanorum mihi ſubit animus, qui quum noui aliquid ædificare volunt, nouum etiam ædificii genus habere cupiũt, quòd antè viſum non ſit: quocirca peregrinum quiddam facere docebo, ex quo quilibet quod ſibi placet, ſumat atque pro arbitrio applicet. Interim etiam monſtrabo quæ ornamenta, dolobra, & torno fieri queant, rationemq́ reddam vbi ea maiora atq́ minora eſſe conueniat. Ornatus iſti ad rectas teretesq́ res pertinent. Primò igitur columnã parato, cuius altitudo craſſitudinem imi ſcapi ſepties contineat, cum dimidia eius parte, ſed faſciam octaua parte craſſiorem conſtrue ipſa columna, atque latam vnam octauam eiuſdem columnæ ſpiſſitudinis, & ſupernè contrahe colũnam ad ſeptem octauas: faſcia tamen & annulus tantum promineant, quantus eſt imus ſcapus, ſitq́ lata ad proiecturæ quantitatem: columna ſic deſignata & fundamento eius rotundo ex centro a protracto, inuolutis quibuſdam parergis eam exornato, ad quod quidem vti poteris cocleæ linea primi libri, ac primò quidem circuitibus verſus alterã ſolùm partem productis, vel etiam in vtranq́, vt ſeſe obliquè interſecent: ſed in columna licet eiuſmodi circuitionibus ad minus octo verſus eandem partem protrahere: earum principia ſumuntur ex circumferentia depreſſi fundamenti, quæ in æquales diuiditur partes, à quibus lineæ rectę ducũtur in colũna ſurſum. Quòd ſi tortuoſę illæ reuolutiones in partes diuerſas productę fuerint, tunc ab octo fundamenti punctis ſexdecim exeũt lineæ flectuoſæ. Tales ſpiras poſſumus per totam columnam protrahere, vel infernè in tertia eius parte finire: verùm reuolutiones iſtę multis modis variãtur, & plures excogitari queunt, atque arctè vna ſuper aliam ſiue ſtatim in altum ducuntur, item in imo arctiores, & verſus ſummũ diſtantiores quoq́ ꝓtrahuntur, per triangulum a b c decimæſextæ figuræ primi libri. Iſtiuſmodi ꝓtractionibus vti poteris in columnis qualibuſcunque ſiue fuerint in medio ampliores quàm in imo & ſupernè ſiue vbique ęquales, aut infernè habuerint adiectionem in ſummo verò contracturam, modo pro dimenſione columnæ lineamentorum principia diuidantur. Porrò prędicta cocleę linea ad columnã diuidendã hoc pacto vteris. Diſtribue primò fundamẽtum rotundum in quot volueris partes, quibus adiice ſuos numeros, incipiendo à diametro tranſuerſa, ex his numeris educere ſpiras in columnã & in ea æqualiter protrahere oportet, hoc qui ſequitur modo. Aſcede cum lineis rectis ex ſingulis partitionibus depreſſi fundamẽti, ſurſum vſq́ ad imum ſcapi, ea puncta illic notato quemadmodum in fundamento fuerunt rotundo: eodem ingenio, diuide etiam columnam ſupernè, vbi ſtrictiſſima eſt in partes cõſimiles, quas numera vt inferius factũ eſt. Deinde lineis rectis continuato puncta ſuperiora & inferiora in ipſo ſcapo, cuius longitudinẽ deinceps partire quatuordecim lineis tranſuerſis in quindecim interualla

ęqualia

ęqualia & incipe numerare à baſi verſus capitulum 1.2.3.&c. atq; ſic totus ſcapus erit reticulatus. Ex illo multa fieri poſſunt vtiliſſima, ſed huc propterea poſui, vt reuolutiones circa columnam commodius duci queant. Nunc inchoato infernè, ſupra faſciam à perpendiculari linea 1, & duc lineam tortuoſam in columna obliquè vſq; ad angulum perpẽdicularis 2. & tranſuerſæ 1. Deinde ex aduerſo protrahe ſurſum aliam tortuoſam obliquè à puncto lineæ perpendicularis 2 vſque ad angulum tranſuerſę & perpendicularis 1. Hoc modo operare cum ſingulis numeris omnium quadrangulorum quæ ſunt in columna. Aut delinia ſpiras illas verſus alteram ſolùm partem, vt ſe non interſecent & hoc in infima tertia duntaxat, & producito lineas perpendiculares ſurſum per totum ſcapum: aut ne hoc quidem, niſi parum vltra infimam tertiam. In ſumma his ſingulis poteris vti ſeparatim, ſiue aliquot eorũ, aut omnibus ſimul. Itẽ ſiue ducantur tranſuerſæ, ſiue non, poſſumus tamẽ multas res pulchras ex huiuſmodi protractionibus facere, quod rectè intelliget qui periculum fecerit.

Pro hac columna capitulum ſex modis parato quod centies, ſi opus fuerit, variari poſſit. Fac igitur quadratum quoddam tantę craſſitudinis, quãtus eſt ſcapus supernè ſub ſuo annulo, altitudinis verò dimidia craſſitudinis parte, ſuper id quadratum pone plinthum, quæ habeat tertiam partem ſpiſſitudinis capituli, ſitq; rectãgula atq; quatuor æqualium laterũ, lata vt poſſit ſuis lateribus capituli ſupremam faſciam prominentem contingere, quanta verò capituli proiectura eſſe debeat, ſtatim dicetur. Plinthus hæc octogona fieri poteſt, quemadmodum paulò antè dictum eſt, at ſi quadrata fuerit, latera eius ad circinũ ſic excauari poterunt, producantur in ea duæ lineæ ſe ſecantes ad angulos rectos in puncto a, atque diuidentes plinthum in quatuor quadrata æqualia, & continuato quamlibet linearum in vtranque partem quantum opus fuerit, ac terminis earum adſcribito b c d e, quo facto, aperi circinum ad quantitatem lateris plinthi, ac ſiſte pedem in quatuor illas literas, & reliquo arcus deſigna in plinthi lateribus, & quoſlibet duos arcus, vbi ex plinthi lateribus procurrunt, linea tranſuerſa extra plinthi angulos abſcinde. Cæterũ in plinthi craſſitudine res diuerſę ſculpi poſſunt vt faſciæ, ſtriæ, canaliculi, & alia huiuſmodi ornamenta. At qui ea quæ ſupra ſcripta ſunt variare volet, is faciat ſemper ſuperioribus conuerſũ in hunc modum. Primò ſculpe plinthum ſic: diuide craſſitudinem eius bipartitò & ſuperiorem medietatem rurſus in duas partes, quod dupliciter inuerte, ex ſuprema parte fac vnam faſciam, ex ſecunda verò ſcotiam, tam profundam quàm eſt alta. Deinde ex inferiore medietate facito faſciam profundam ſuæ altitudinis, vel pro ſcotia fiat quadrans tori, quorum vtrunque ſi inuertatur, vt inferior pars veniat supernè, alia erit cõſtitutio. Aliud: diſtribuatur plinthus per mediũ & dabit ſuperior medietas tori quartã partẽ, inferior verò faſciã, aut pone quod inferiùs eſt ſupernè, & habebit iterũ aliã faciẽ. Aliud: fiat ex ſuperiore medietate quarta pars tori, & inferior pars excauetur, ſecundũ altitudinis q̃titatẽ. Aliud: ptire craſſitudinẽ in tres partes, ſuprema maneat vna faſcia, inferiores duę ad circinũ cócauẽtur ꝑ ſpiſſitudinis q̃titate: inuertatur hoc, & rurſus ſe aliter habebit, aut partiatur altitudo in duas partes, ex inferiore fiat ſcotia, quę abſcedat ſecundum

ſecundum altitudinē ſuam,ſuperior pars iterum diuidatur bipartitò,fiàtque ex inferiore medietate faſcia,ex ſuprema autem abſceſſus. Aliud:ſeca craſſitudinē in ſex partes,ex ſuprema fac faſciam, ex duabus ſequentibus ſcotiam,tam profundam,quàm eſt alta:ex infimis duabus trochilum,quod inuerſum iterum aliter erit. Item ſub faſcia licet cymatium conficere,vel è contrario:aut ſupernè facere paruam ſcotiam,in medio eorum,& infernè magnam ſcotiam , ſed quòd ſupra & infra torum duę tænię maneant.Huiuſmodi variationes infintæ ſunt. Quare hæc nō propterea huc ſcribo,quòd neceſſariò ſic fieri oporteat,ſed quòd aliquid ex eis ſumi poſſit,& quilibet admoneatur,quid noui adhuc inueniendū reſtet:nam in talibus partitionibus nō ſatis eſt vti vna quapiam dimenſione,ſed diuerſis,ſi quis nouerit:quapropter ſemper aliquid inueſtigandum,quemadmodum Vitruuius ille excellentiſſimus , & alii inueſtigarunt,atque res vtiles inuenerunt:ſed non idcirco nihil aliud,quod etiam ſit bonum,excogitari poterit, & præcipuè in rebus quas probare nemo poteſt eas eſſe factas optimè.

His perfectis capitulum ſimpliciſſimè deſcribam , atq; quadrato precipuè vtar abſque omni ornatu,poſtea tamen oportet id exornare parergis aliquibus maximè cum opus eſt magnum : poſſumus etiam faſcias,trochilos,ſtrias, & reliquas res omnes ſingulariter ornare , aliquid egregii imponendo,aut inſculpendo ad hūc ferè modū.Diuide altitudinēcapituli,quinq; notis in ſex partes ęquales,ex ſuprema ſexta facito faſciam planā , eam producito vna ſexta de altitudine capituli:deinde punctum notato ſub faſcia,abſcedēs ab extremitate eius,medietate craſſitudinis:ex hoc pūcto cum linea perpēdiculari deſcende per tres ſextas, hoc magna erit faſcia plana:ſed ex infimis duabus ſextis,fac ex ſuperiore ſcotiam,tam profundam quàm alta eſt,ſic remanet ſupra inferiorem faſciam productio quædam, & capitulum paruam habebit contracturam.Secundò ſic facito: Supremam faſciam,eodem modo vt ſuprà dictum eſt relinque,& diuiſa capituli altitudine in ſex partes,notam pone in medio quartæ ſextæ, ex qua lineā per capitulum ducito tranſuerſam,& ſpacium illud arctū,quod ſupra infimas duas ſextas remanet tęniam dabit, prominētem ſecundum craſſitudinem ſuam:duæ infimæ ſextæ ita maneant velut collum quoddam planum, ſed quod ſupernè relinquitur,ad circuli arcum rotūdetur,atque inclinetur ſupremę faſciæ,ſic quòd faſcia per medietatem ſuæ amplitudinis promineat.Tertiò fiat faſciæ proiectura vt prius,de qua medietas ſolùm detur craſſitudini:nihil aliud in hoc capitulo faciendū niſi quòd reliquum eius excauetur ad circuli arcum,vſq; ad productionem ſupernè faſciæ,ſic quòd ſub ea cymatium proueniat.Deinde conficito in reliquis tribus capitulis faſcias ſimiles prioribus , & ſecta altitudine capituli vti ſuprà ſcriptum eſt in ſextas, producito ſub tertia ſexta per capitulū lineam tranſuerſam,inter quā & faſciā facit ſcotiā magnā, quæ tamē amplitudini capituli concauitate ſua nihil auferat:ex hoc inuenitur prominentia acutiei in iam protracta linea tranſuerſa.Poſtea trahe per medium quarti ſpatii lineā tranſuerſam,ex quo interuallo fiat parua ſcotia,ita quòd profunditas eius,capituli tangat ſpiſſitudinem , tū circumferentia inferiori tranſuerſæ ſuam dabit menſurā quantū extare debeat.Deinceps infima ſexta partita duobus punctis in tres partes

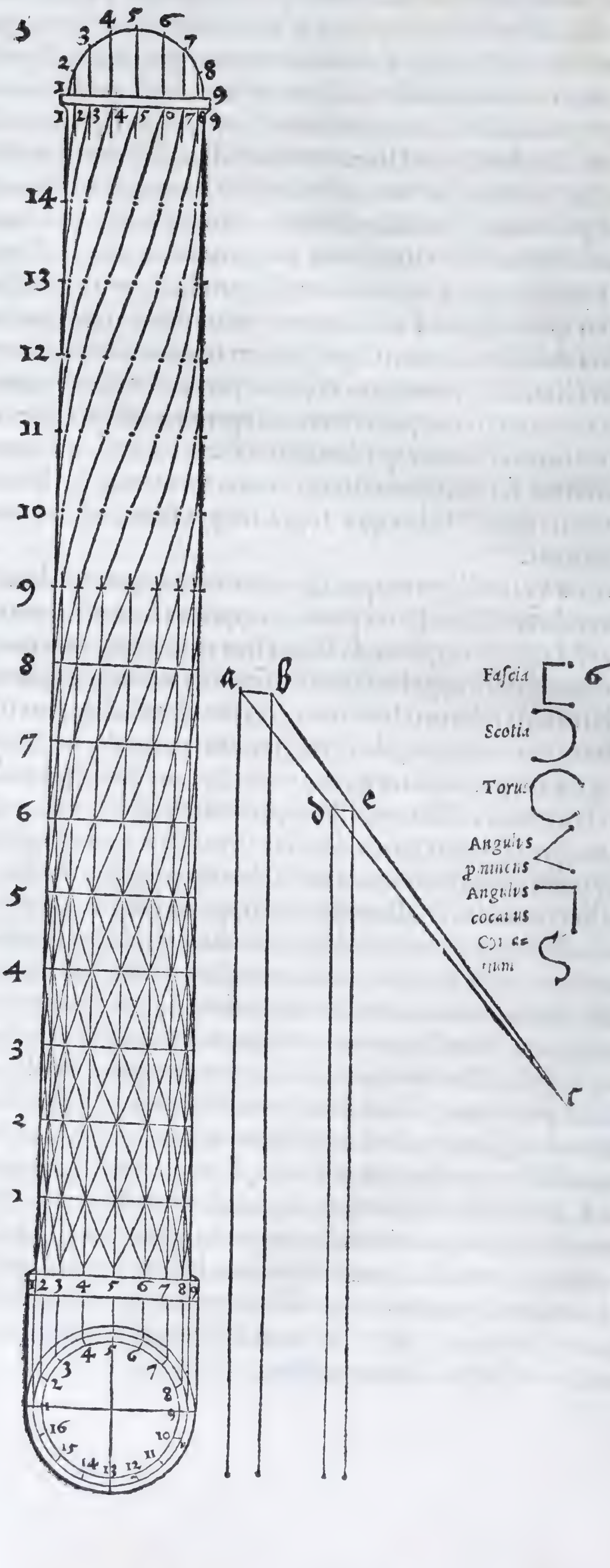
tes æquas,ex quibus infimam linea tranſuerſa à reliquis ſepara, atq; ex ea tæniam facito prominẽtem quanta altitudo eius eſt,ex reliquo torũ effice cuius ambæ decliuitates capituli latus tangant,rotundatio verò nõ magis emineat quàm acuties ſcotiæ,quæ ipſi incumbit. Quinta ſuprema ſcotia magna faciẽda eſt vt prius,& inferior capituli pars duabus trãſuerſis diuidenda eſt in tres partes, ex ſuperioribus duabus fiant duæ ſcotiæ,& infima maneat faſcia. Sexto partiatur capitulũ à ſuprema faſcia vſq; in imum tripartitò, fiantq; duæ partes ſupremæ trochilus, infima itidẽ trochilo relinquatur, ſic tamen quòd vtriuſque trochili ꝓfunditas de capituli craſſitudine nihil demat.Quũ iam hæc capitula perfecta fuerint, licet ea exornare diuerſis modis,pro arbitrio cuiuſlibet,id quod vtrũq; monſtrabo, Sume plinthum de qua ſuprà dictum eſt, & primo octogonam,ac impone eam primo capitulo,& ſub quolibet angulo fac dẽticulum quadratum, ea tamen parte, qua capitulo iungitur, craſſiorem:huius proiectura ſit quarta pars craſſitudinis capituli. Dẽticulus autẽ eam habeat ſpiſſitudinẽ,quam plinthus octogona.Item quando capitulũ aliquod ornare volueris,tunc adiice craſſitudini tantum quantum pro conficiendis ornamentis ſatis videbitur. Secundo capitulo impone plinthum quadratum,& ex faſcia capituli,in duobus lateribus conficito volutas,parergis tamen aliquibus ornatas. Tertio capitulo imponatur plinthus quadrangula excauata,cui ſub angulis pro ornamentis faciendæ ſunt proiecturæ quadratæ,quæ ſint quarta pars craſſitudinis capituli atque craſſiores plintho,vna quarta eiuſdem.Deinde conſtituenda ſunt ornamenta rotũda in excauatis plinthi lateribus,tam craſſa quàm plinthus eſt,atque prominentia,vt latera plinthi,ſi adhuc quadrata eſſet,tangant.Poſtremò quum quadrangula pro ornamentis parata ſunt, tunc aliquid pulchri in ipſis ſculpitur, vt ramalia aut folia quædam ſingularia,vel animalium capita,aut aliquid de auibus, aut rebus aliis quibuſcunque,pro orbitrio eorum,qui talia operantur.Cęterùm capitula abſoluta imponuntur ſcapis,& dabit vnum alteri decorem.

Nunc ad columnæ baſim accedamus,quæ quidem in hunc,qui ſequitur,modum expeditur:quàm craſſus imus eſt ſcapus, ex dimidio eius fiat baſis ſiue ſpiræ altitudo, atque in vtraque parte à faſcia deducantur lineæ perpendiculares vſq; ad finẽ baſis, quę diuidatur duabus lineis tranſuerſis in tres partes,ex quarum infima fiat plinthus quadrangula,ea proiecturã habeat quanta eius craſſitudo eſt.Sed proiectura ſiue productio rei alicuius prominentia eſt à proprio corpore cui adhęret:deinde ſecãda eſt media tertia in tres partes,quarum ſuprema faſcia maneat plana, at ex reliquis duabus pars fiat tori, ſic:ſiſte circini pedẽ in ſuperiorem tranſuerſam plinthi,atque perpendicularem lateris,& reliquum in angulum faſciæ iam formatę,ac ſcribe circinationis arcum à baſis latere in partem exteriorem,vſque ad plinthi ſuperiorem tranſuerſam. Poſtea diuidatur ſuprema tertia in tres partes,quarum infima detur faſciæ,quę excedat eam cui incumbit per medietatem altitudinis ſuæ, reliquæ duæ relinquantur toro qui vltra faſciam, cui ſuperiacet producatur quãtum dimidius rotundationis arcus excurrit,ſi principium eius ſumatur in angulo prædictæ faſcię.

Iam locanda eſt hęc tota columna cum capitulo & ſpira ſuper ſtylobatam qui hoc

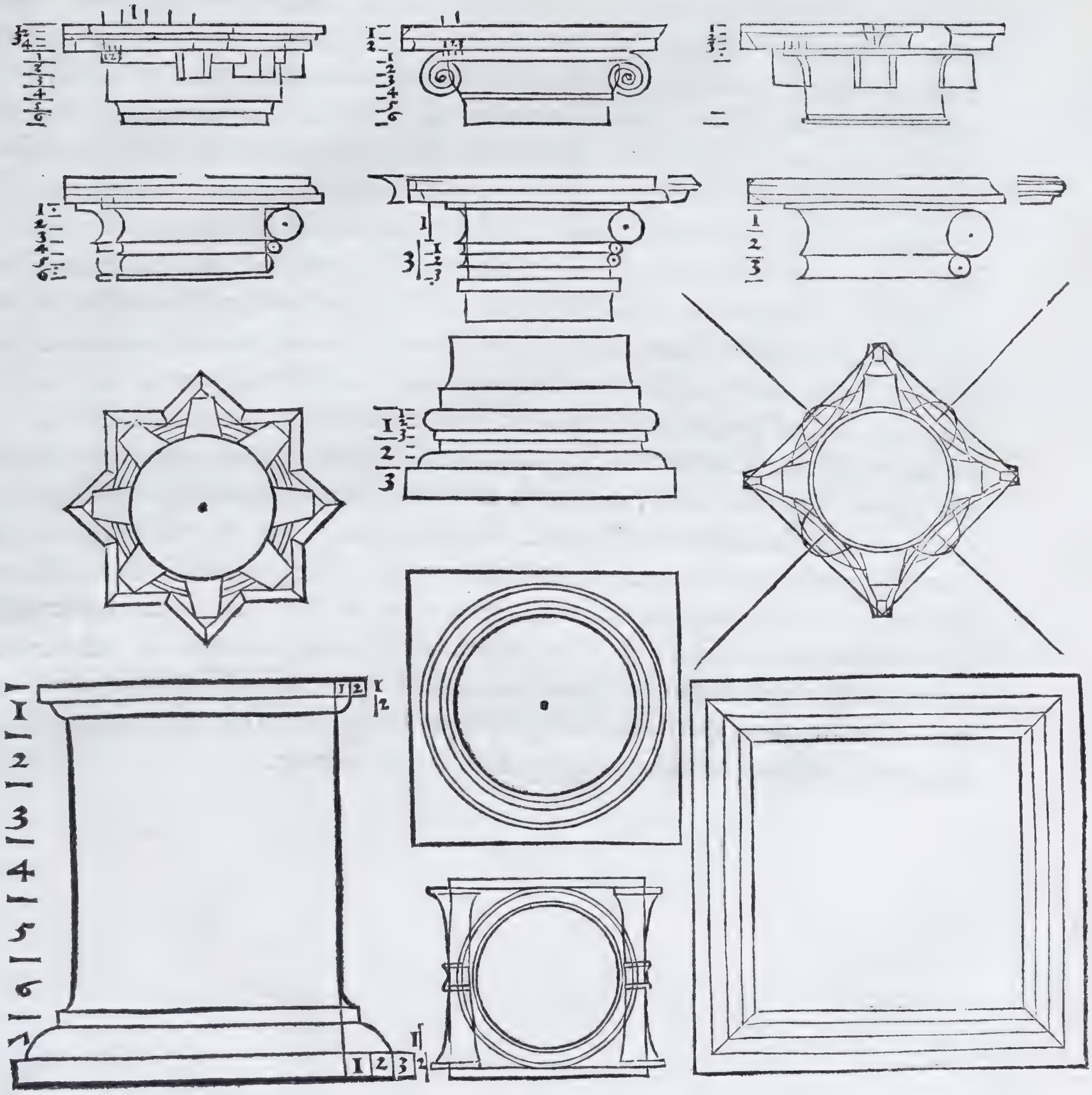
hoc pacto faciendus eſt. Primò quadrangulum paretur altitudinis quadrantis totius columnæ cum capitulo & baſi, amplitudinis verò quanta eſt infima plinthus baſis: hic ſtylobata in fundamentum ponendus eſt quadrãgulus, deinde ab eo ſupernè ſecanda eſt vna decimaquarta, per lineam tranſuerſam, ea tantundẽ à perpendiculari lateris producenda erit, atque ſegmẽtum iſtud rurſum per medium diuidendum eſt linea tranſuerſali, ac ſuperior pars faſcia maneat, inferior autem quadrans fiat tori, qui in angulo hæreat, & ad dimidiam proiecturam faſciæ procurrat, hoc facto abſcinde infernè ab hoc ſtylobata ſeptimam partem quam tantundem vltra latera eius producito, atque ab eadem ſeparato ſupernè vnam quintam ex qua faſcia fiat, producta pro altitudinis quantitate, & angulus ipſius ſupernè ad circinum rotundetur: iam quod reliquum eſt ſub hac faſcia diuidatur bipartitò, per lineam tranſuerſam, atque ex inferiore ſegmento faſcia fiat, cuius proiectura vſque ad perpendicularem lateris ſecetur lineis erectis in partes tres: atque à termino ſuperioris faſciæ vſque in faſciam inferiorem circuli arcus ducatur qui dimidium faciet torum, ita tamen, quòd prominentia infimæ faſciæ, torum illum excedat vna tertia. Stylobata hic diuerſis modis exornari poteſt: ſed ea quæ ſuprà ſcripta ſunt, infernè cum ſuis fundamentis deſignaui.

Verùm vt intelligatur, quæ ſint ornamenta, quæ dolabra & torno fieri queant, notandum eſt ſex eſſe res præcipuas, quibus hæc ornamenta conſtent. Prima igitur eſt faſcia plana, ſecunda ſcotia ſiue trochilus, tertia torus, quarta angulus ꝓminens, quinta angulus cõcauus, ſexta cymatium eſt, tortuoſum pro cuiuſlibet arbitrio: his rebus vti licet omnibus ſimul, vel aliquibus ſolum, atq; fieri poſſũt cõuexę ſiue concauæ, planę vel ꝓminentes, amplæ aut ſtrictæ, acutę ſiue obtuſę, magnæ aut paruæ inter ſe, latę vel arctę, aut quocũq; tandem modo placuerit: ſed ſymmetria debita quilibet operarius vti debet, vt operibus magnis ornamẽta magna, & paruis parua adiiciat: hęc infrà duabus faſciis lõga & breue iuxta ſeſe poſitis monſtrabo: nam cuiuſlibet hominis intellectus facilè percipit, quòd res longa merito craſſior eſſe debeat, quàm breuis ſui generis: quocirca ſi architectus cymatia aut prothyrides, aut aliud quiddam ſimile conficere velit, debet exteriora, quæ longius currunt ampliora facere, quàm interiora quę breuiora ſunt. Si huic conuerſum fiat erit deformè, quod hoc pacto accipito: faſcia eſto erecta, inter duas lineas contenta, eam abſcinde ſupernè per lineam tranſuerſã atq; angulos illos nota literis a & b, deinceps pone fortè fortuna iuxta medium faſciæ punctum c, & duc duas lineas obliquas a c & b c. Poſtea notato interiorẽ faſciam quę breuior fieri debet linea recta iuxta a b, tantum ab ipſa a b diſtante, quàm latum tympanum eſſe velis, & vbi ea linea obliquam a c tangit, illic ſcribe d, à quo duc tranſuerſam vſq; ad aliam obliquam b c, & punctum contactus nota charactere e, ex eo trahe perpendicularem deorſum, & habebit d e, rectam proportionem ad a b, quemadmodum hoc vnà cum ſuprà dictis ſex rebus, quæ ad ornamẽta pertinent, atq; colũnis, capitulis, baſibus, & ſtylobatis, infernè omnia oculis ſubieci. Ac veluti cum faſciis iam poſtremò actum eſt, ſic agendum erit cum reliquis rebus omnibus.

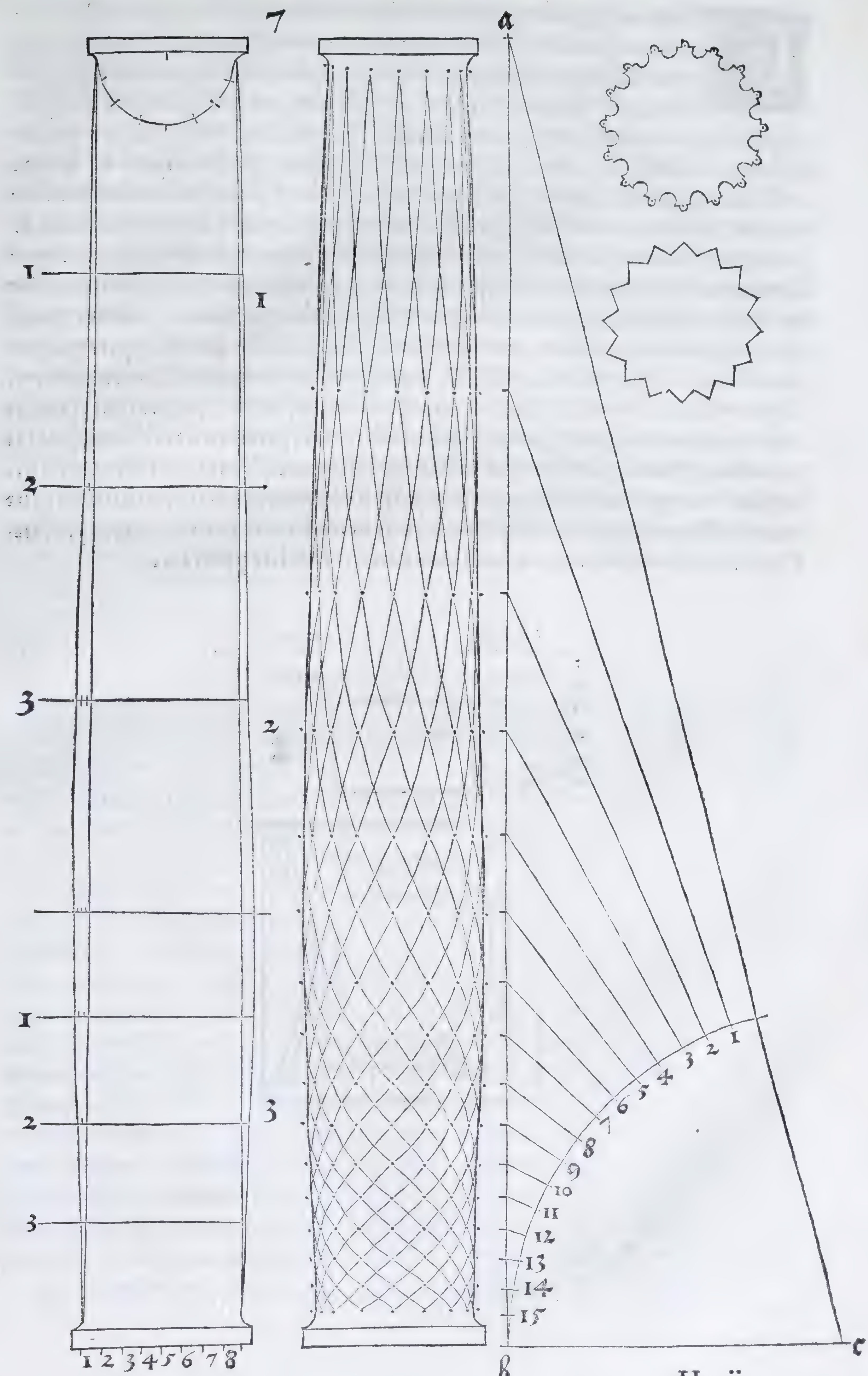


a
b
c
d
e
Faſcia
Scotia
Torus
Angulus prominens
Angulus cocauus

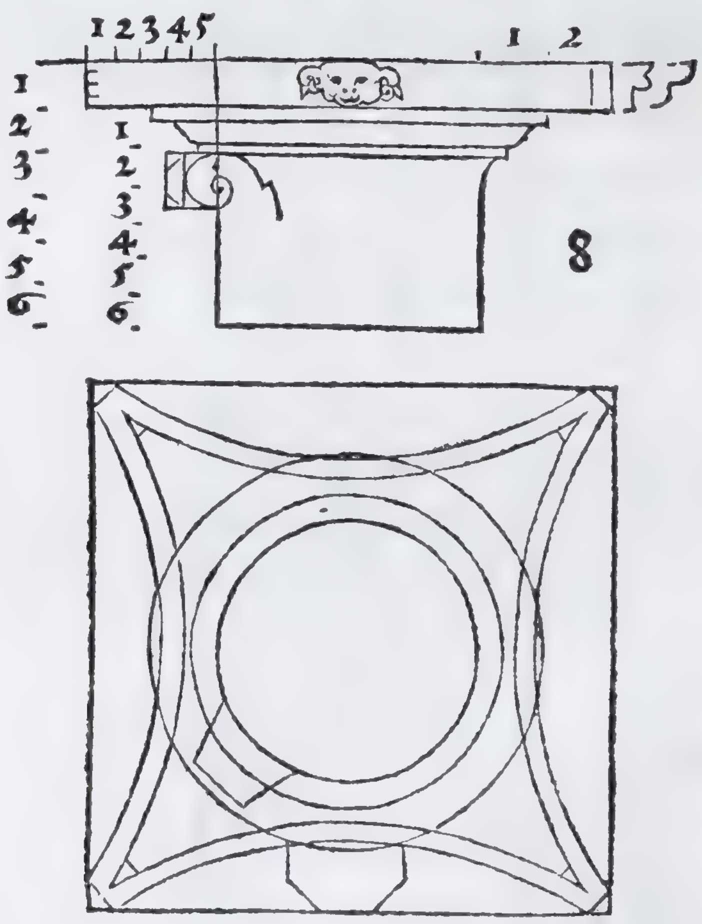
6



QVi ſuprà deſcriptę colūnæ ventrem ſiue adiectionē facere velit, id duobus modis expedire poterit. Primò ſecetur columnæ longitudo in tres partes quarum infimam linea tranſuerſa cōuenit à reliquis diſtinguere, ac in eodem loco ſcopus tam craſſus fiat, quàm faſcia eſt inferior, deinceps notētur tria puncta in columnæ lateribus. Supremum quidem ſub faſcia ſuperiori, infimum ſupra inferiorem, & tertium ad eum locū vbi ſcapus eſt craſſiſſimus. Per hæc puncta arcus circuli ꝑtendatur veluti vigeſima quarta figura primi libri docuit, ex eo nanciſcetur columna circa medium additionē venuſtam: Secundò ſcapi adiectionem ſic abſoluito, diuide eum, vt prius tripartitò, & tranſuerſam, quæ infimam tertiam abſcindit prioris ſtatuæ lōgitudinis, ac ſpacii iſtud, quod extra perpendiculare columnę latus adiicitur in vtroq; latere, partiatur in quartas. Deinde diſtribue duas tertias ſuperiores, tribus tranſuerſis in quatuor partes: conſimiliter etiam infimā tertiā in quartas ſecato. Porrò maxima additio colūnę fiat in tertia infima, à qua ſurſum & deorſum recedēdo, aufer à traſuerſis, vnam ex illis paruis quartis, deinceps duas, poſtea tres, tandem omnes quatuor, atque ita adiectio formam habebit elegantem. Si iam columnam ornare placuerit, id expedire licebit lineis rectis perpendicularibus, ſiue in modum cochleæ tortuoſis, quarum rerum principia ex fundamento ſumūtur depreſſo: quo circa hoc in primis conſtituēdum erit pro ſcapi craſſitudine, quo facto fundamētum diuidatur in triginta duas partes ex quibus alternatim nunc ſtriges fiant, ad ſemicirculum excauatæ: nunc ſtrię, in medio harum baculum erigito craſſum ex dimidia ſtriæ parte. Iam ſic columna per ambitum obliquè ſtriando fuerit circuitibus ſimplicibus, vel duplicibus inter ſeſe concurrentibus, tunc partes ſurſum vbi circuitiones ſe interſecant prolongato, deorſum verò cōtrahe, quod aptiſſimè fieri poteſt per triāgulum a c b, ex arcus centro c, qua arte antè quoque vſi ſumus, atque hic deliniauimus.


7
a
I
I
2
3
2
I
3
2
3
1 2 3 4 5 6 7 8
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
b
c

COlumnæ prȩcedenti,quȩ additionem in medio habet,hoc pacto conſtruito capitulum.Primò id tam altum & craſſum facito, quàm eſt ſuprema ſcapi craſſitudo,ab hac capituli,altitudine ſepara ſupernè plinthum,quæ ſit ſexta eiuſdem capituli pars, ea proiiciatur ex dimidia amplitudinis capituli, reliquum capituli in ſex partes diſtribuatur, ex quibus ſuprema detur faſciæ cum cymatio, ea faſcia habeat ſpiſſitudinem ex quarta craſſitudinis plinthi,atque producatur ad dimidiam proiecturam eiuſdem.Deinde fac ſub cymatio tertiam graciliorem vna tertia,quàm ſuperior ſit faſcia,& proiectura eius ex quinta fiat parte prominentię plinthi,ab hac tęnia,caua quædam rotundatio procedat,ad capituli latus,& habebit inferior capituli pars formam cyathi ampli,qui cum lance,quæ ipſi incumbit,venuſtatem referret egregiam.Iam poteris capitulum exornare floribus,animalibus,aut aliis parergis pro tuo arbitrio.Et ſi quid ornamēti,ſub quatuor plinthi angulis adiicere placeret, id per volutas ſub cyathi tęnia commode abſolues, & hoc quadratum poteris coſtituere tam magnum,quàm plinthus eſt craſſa, prominens ad duas quartas proiecturę plinthi,licet quoque lancis illius formam,& eam partem quæ eſt inter plinthi angulos,& volutas,ornatu aliquo decorare.Item ſi plinthus tibi plus extare videtur quam par eſſet, tunc ad circinum ſcotias in ea excauato profundius,& reſeca angulos eius quoad ſatis fuerit.velut hic protraxi.



8

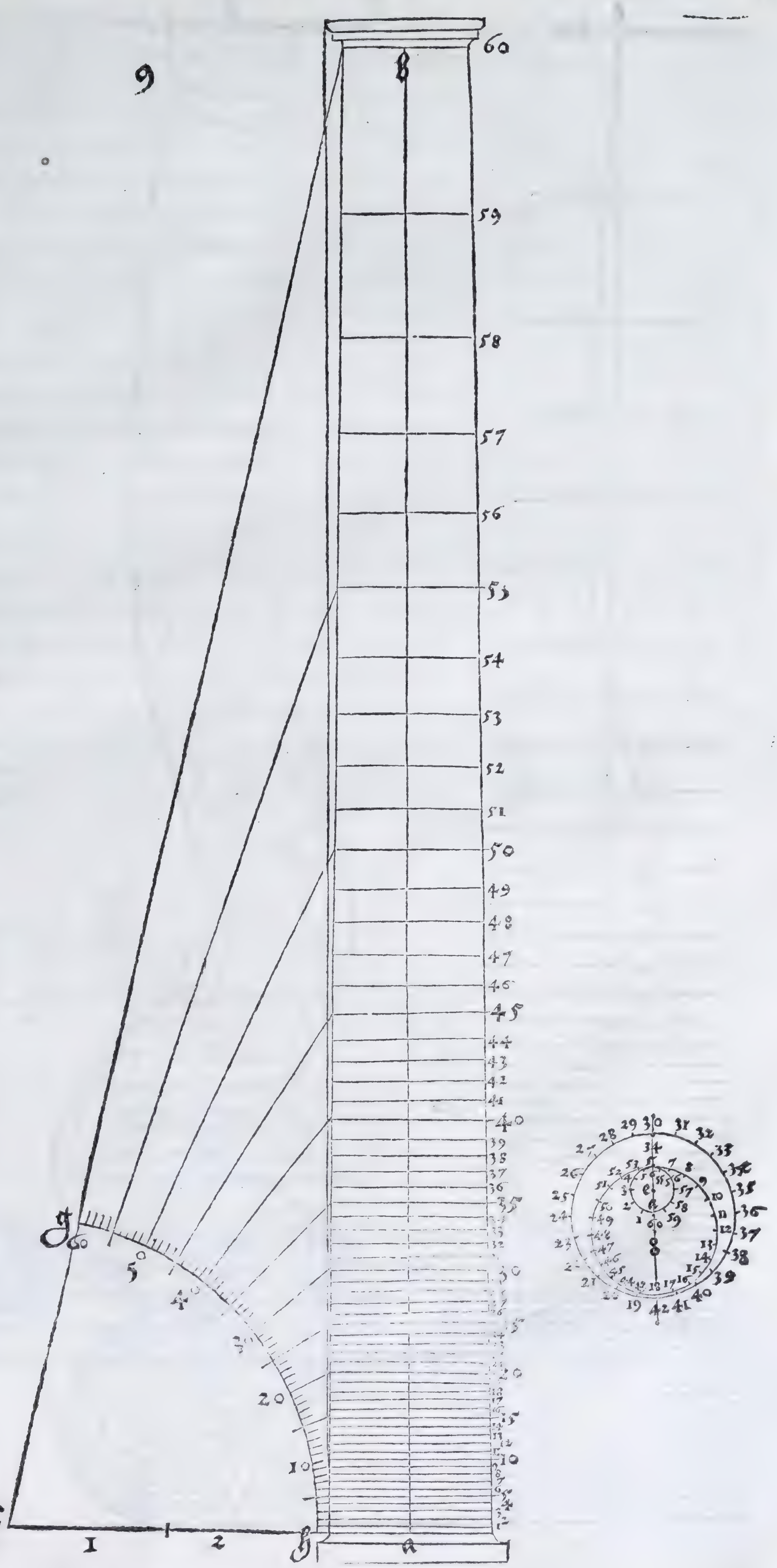
IN ſequentibus quandam aliam teretem columnam conficere docebo,
quæ ſingulari quodam modo inflectitur atque diſtorquetur, ea pro or
namento vti poſſumus, ac ſtatuam ipſi ad memoriam rei alicuius im-
ponere, quæ hoc modo abſoluitur. Quam craſſitudinem imus colum
næ ſcapus habet, ea pro totius ſcapi altitudine nouies repetatur, contrahatúrq;
ſupernè ex ſexta ſcapi imi craſſitudinis parte,& annulus ibidem tantum proii-
ciatur, quanta infernè ſpiſſitudo eſt columnæ,& fiat craſſus ad proiecturæ men
ſuram: ea ornatus altitudo duabus tranſuerſis diuidatur in tres partes æquales,
in quarum ſuprema annulus maneat, in medio faſciæ, cuius prominentia termi-
natur inter annulum & ſupremum ſcapum, infima tertia cymatio detur, quod
in ſupremo finitur ſcapo. At faſcia quæ ſcapo ſupponitur, eius craſſitudinem ſu
perabit ex vna ſeptima, de hac craſſitudine ſexta pars tribuatur altitudini, quá
in tres partes ſecato, earúmq; ſupremam linea tranſuerſa ab inferioribus diſtin-
gue, ac facito ex ea cymatium, quod à ſcapi extremitate procedat ad faſciá quæ
ex reliquis duabus tertiis perficiatur. Sed priuſquá ſtilobata & capitulum con-
ſtruantur, debet repeti columna recta, ac primùm quidem fundamétum locetur,
ex quo ſcapus noſter flectendus erit. Itaq; columna recta deſignata ſecundum li
neas extremas, ducatur per medium eius linea perpendicularis, quæ ſit infernè
a,& ſupernè b, hæc linea a b, in cochleę modum diſtorquenda erit ex fundamé
to quodam, quod hoc pacto expeditur. Pone centrum a, ex quo circulum deſcri
be tantæ quantitatis, quanta craſſitudo imi ſcapi, in eo circulo diametrum du-
cito perpendicularem, cuius ſuperiorem medietatem puncto c partire per medi
um: hoc facto ponatur in inferiori ſemidiametro centrú d, ex quo ducatur circi
nationis linea quæ ſupernè tranſeat per punctum c, infernè verò tangat circúfe-
rentiá priùs deſcriptam, deinde diuide portionem diametri a c, bipartitò in ſi-
gno e, eo centro ad interuallum e c, ſiue e a, protrahatur peripheria. His perfectis
diuidentur tres illi circuli in partes ſexaginta, quibus adiiciantur ſui numeri
qui exordium ſumant internè ad punctum a, à quo in circulo intimo numera
ab vno vſque ad ſex, quæ locum habebunt in ſigno c, deinceps 7.8.9.&c. vſq; ad
18 ſcribio media in circumferentia, quæ eius medietatem occupabunt. Cum 19
poſtea exi in maximam peripheriam, quam circui totam, ſic vt 42 veniant ad
punctum 18, hoc eſt ad circulorum diametrum. Deinde introito rurſus cum
43 in mediocrem rotundationis lineam donec cum 54 veneris ad ſignum c. Por-
rò 55,& qui eum ſequútur numeri ſcribito in circulum minimum, quoad cum 60
attigeris punctum a. Hos numeros licebit ducere in quam partem volueris, per
eos autem oportebit axem erectę columnę torquere. Igitur abſoluto iſthoc fun-
damento diſtribuatur columna erecta in ſexaginta partes, ſed eo quo iam dice-
tur ingenio. Protrahe lineam, quę ſcapum infernè à cymatio ſeparet, in continu
um & rectum tranſuerſè in duplo [illegible]oré quàm columnæ ibidem craſſitudo
exiſtat, cuius finem nota f litera, à qua ducatur linea obliqua, vſq; ad finem ſcapi
ſupremi, ac ſiſte circinum vno pede in punctum f,& alium prope ſcapum ad ſi-
gnum h, in linea tranſuerſa, à quo ad obliquá arcum liniate, quam vbi attingit
ſcribe characterem g. Hunc arcum g h, ſeca in ſexaginta partes æquales & tra-

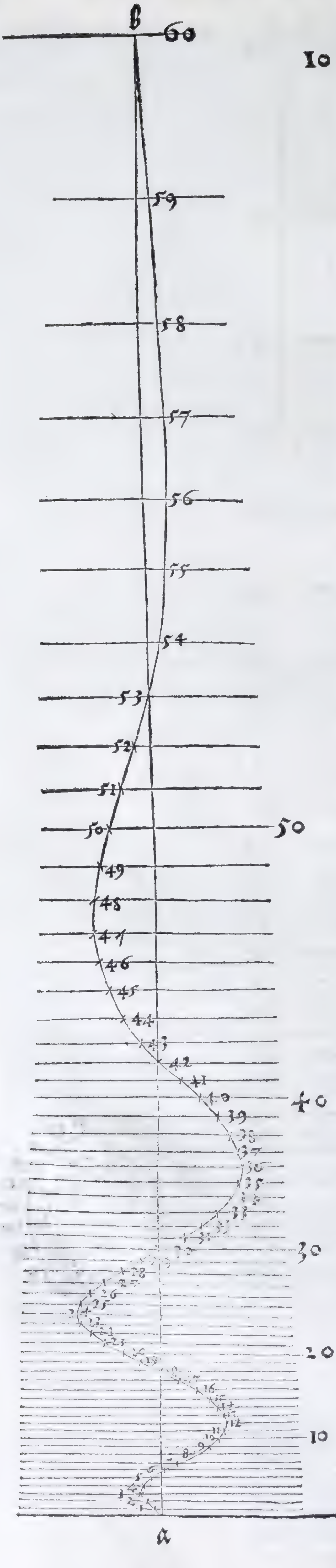
he ex puncto f,per omnes eas partes lineas rectas ad ſcapum vſque, in quo puncta illa notato manifeſtè,& ab eis lineas producito tranſuerſales,per columnam erectam,quibus adiice numeros depreſſi fundamenti, qui in columna & arcu h g,debent infernè incipere. Ex hoc apparet quomodo portiones in columna erecta aſcendendo fiant longiores.

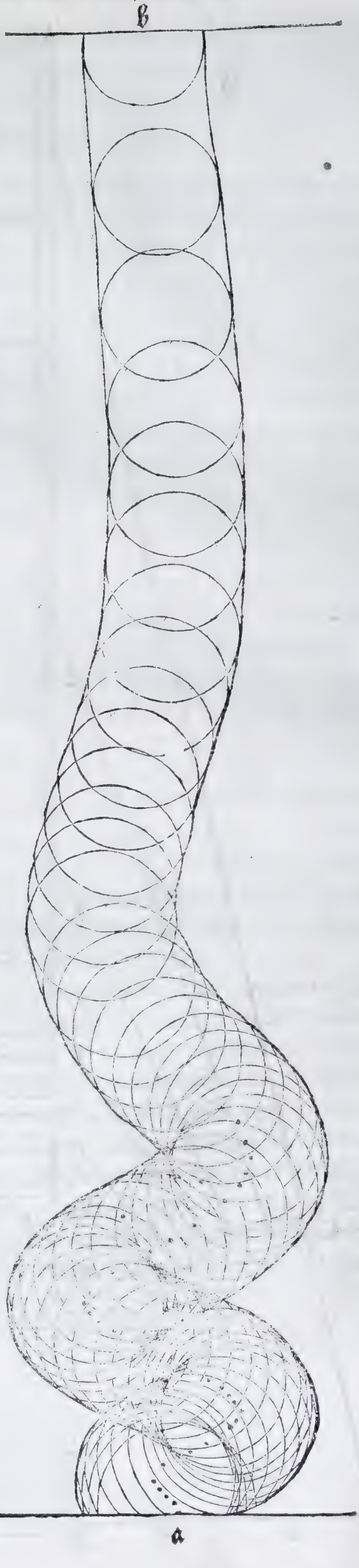
Rurſus ducito lineā perpendicularem a b,quæ columnę axem repręſentet, cum omnibus ſuis tranſuerſis ac numeris, & ſumpto circino perge ad fundamētum rotundum,per quod puncta axis dimoueri flectiq; debent, & pone ſemper pedē in diametrum perpendicularem rotundi fundamenti,quę circulos per medium diuidit,& quemadmodum puncta numerorum ſemper inter ſe ſuccedūt,ita pede reliquo minimam eorum à prædicta diametro diſtantiam ſume tranſuerſè ac defer eam in columnę axem a b,locando circini pedem in ipſum axem,in linea tranſuerſa quæ ſignata eſt eo numero, cuius diſtantiam in fundamento accepiſti,& altero pede imprime notam in eadem linea tranſuerſa,vbi variatus pūctus tortuoſi axis ſtare debet. Sic operare per ſingulos numeros in vtroque latere rotundi fundamenti & axis erecti a b,atque lineis tranſuerſis,& deſignantur puncta flexuoſi axis retortæ colūnæ, quæ longior ipſa recta,propter flexus quos facit,nec tamen altior fiet. Poſtea defer circino ab axe & tranſuerſis erectæ colūnæ craſſitudinem ſinuoſæ ad axem eiuſdem, vbi circulos deſcribito ex quibus tui ſcapi inuenies ſpiſſitudinem:nam meminiſſe oportet quòd ex rotunda colūna in omnibus lineis tranſuerſis, medioq; puncto globus excindi poteſt. Item quòcunq; globū locaueris moueriſq; in partes diuerſas,nihilominus ſemper verſus te poterit plano aliquo per medium ſecari. Quum igitur colūna rotunda vltro citróque flectatur,manebunt ſemper in ea huiuſmodi globi imaginandi,qui per prædictas ſectiones ſcinduntur in omnibus punctis mediis,quotquot voluerimus. Porrò cogita omnem punctum in axe tortuoſæ columnæ eſſe eiuſmodi globi centrum,quare ex eo in eadem linea tranſuerſa,in qua punctum axis accipitur,circulum deſignato,tam magnum quàm craſſa in eodem loco erecta colūna eſt:atq; hoc faciendū eſt per omnia axis puncta columnæ flexę:& ſic habebitur eius craſſitudo per ſingulos flexus:deſcriptis his circulis omnibus,linea cōtinuato conuexitates ipſorum,& apparebunt columnæ flexus.

Si verò per omnes circumferentias, quæ ſectiones in globo repręſentant ac centrum ſiue axis punctum lineas duxeris tranſuerſas veluti priùs ductæ ſunt,& in curua columna peripheriam ſignificant, ac per earum extremitates in vtraque parte per totam curuam columnam in omnibus circumferentiis ſecúndum longitudinem lineas traxeris,videbis quomodo lineæ in flexibus propter circuitus columnæ contrahuntur atque abbreuiantur. At cùm in colūna recta tranſuerſales lineæ omnes rotunda plana deſignēt,ac directè vnum ſuper alium ſtet, tamen lineæ hę in circuitu flexę colūnę amplius manebūt vna rectè ſuper aliam,ſed declinant, pendent & vertunt ſe vltro citróq;, ſurſum & deorſum ac in omnia latera,& fient obliquę,oblongæ,rotundæ lineæ ex eis. Hæc omnia infernè vtcunque deliniaui.

9

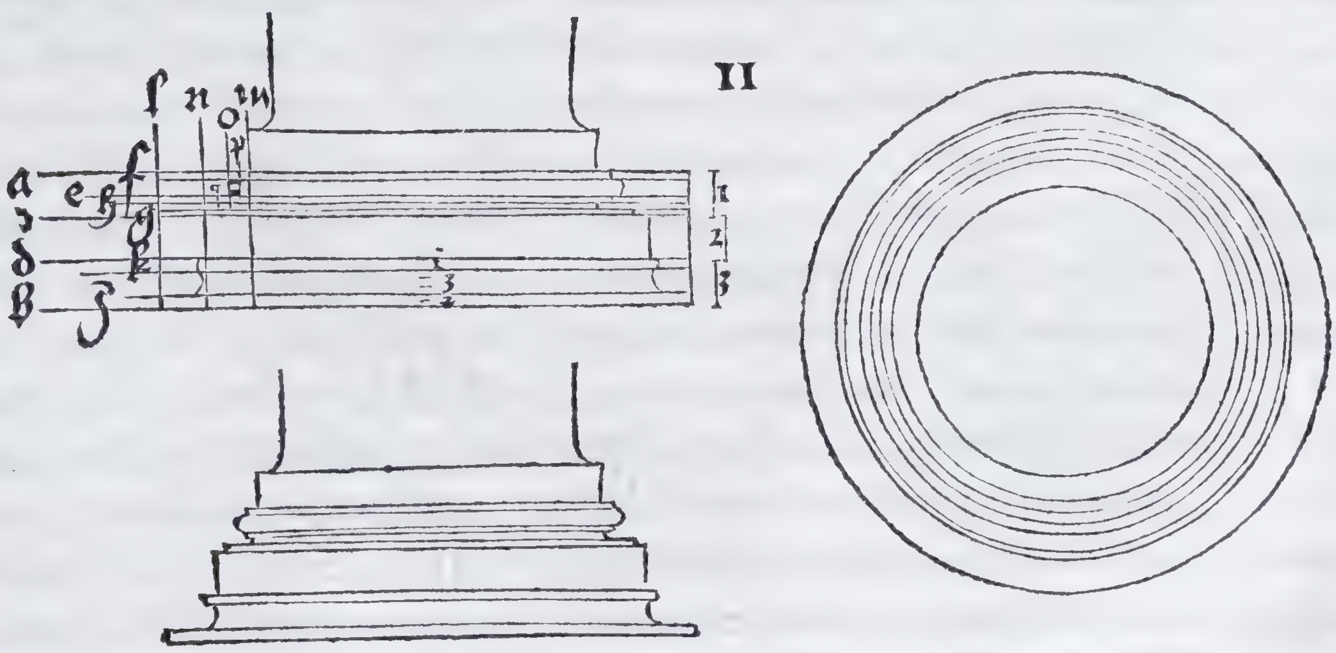

60
59
58
57
56
54
53
52
51
50
49
48
47
46
45
44
43
42
41
40
30
20
10
f
g
h
a
b
1
2


b
60
10
59
58
57
56
55
54
53
52
51
50
50
49
48
47
46
45
44
40
30
20
10
a


b
a

TOrtuoſæ huic columnæ huiuſmodi facito baſim . Primò quadrangulum deſcribito in triplo longius quàm ſit altum , atq; altitudo rurſus tripla ſit ad altitudinẽ faſcię, quæ eſt ſub imo ſcapo:id quadrãgulum lineis tranſuerſis per literas alphabeti ſignatis hoc pacto diſtribue.Superiùs quadranguli latus tranſuerſum ſit a & inferius b.Deinde partire a b,duabus tranſuerſis c , & d in tria æqualia interualla , & a c tranſuerſa e per medium. Poſtea ſecato a e quatuor punctis in quinq; partes,quarum ſupremã ab aliis ſeparato linea f,& e c tribus pũctis diſpeſce in ſpacia quatuor, ex quibus infimũ à reliquis diſtingue linea g.Cęterùm e g partire in quartas,ac ſupremam tranſuerſa h ab aliis reſecato.Porrò d b in ſex partes diuidito , quarum infimas duas linea i, à ſuperioribus abſcinde:ſupremam verò ab inferioribus linea K.Quum iam lineę tranſuerſè pro ornamentis,quę inter eas facienda erunt,deſcriptę ſint omnes,pergito ad perpendiculares in quibus ornamentorum amplitudines finiri debent,atq; eas ſi in vno tantum latere produxeris , ſeruiẽt tibi & in reliquo. Latus ergo perpendiculare quadrãguli eſto l,& linea quę à ſcapi faſcia per quadrangulum deſcendit ſit m:nunc l m per lineam n ſecetur in medio, hęc linea inter c d magnam terminat faſciam , in medio baſis conſtitutam, quo facto diſtribue ſpacium m n per lineam o in duas partes,finietq; hæc linea torũ , qui eſt inter e f . Sed o m ſeca in duo interualla per lineam p,in qua terminantur duæ tęnię,altera inter a f ſupra torum,altera autem inter e h ſub toro. Item ſpacium n o per lineam q ſecandũ eſt bipartitò,vt ad eã proiiciatur tænia inter c g,at ſcotia quæ inter g h in ꝑpendiculari m finitur. His perfectis ꝓducatur faſcia inter d K.vltra n tãtum,quãta ſpiſſitudo eius eſt, ſed faſcia infima porrigitur vſq; ad lineam l,trochilus autem inter faſcias illas tangit lineam n. Atqui ex ſuperiori faſcia & trochilo licet ſcotiam vnam conficere & ſic deperditur prędicta ſuperior faſcia,quemadmodum hic omnia pręter poſtremum illud deſignaui.

II

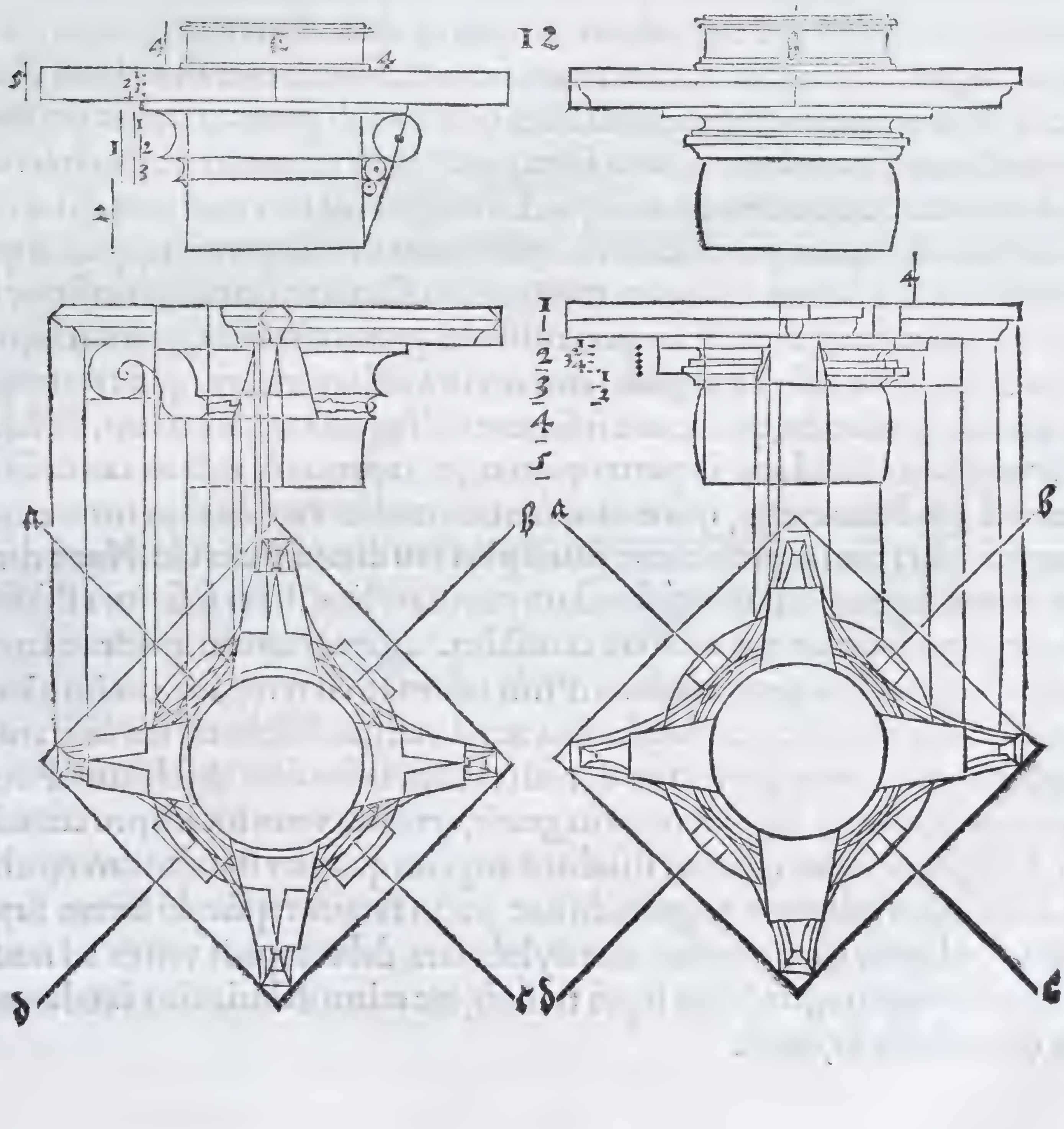


CApitulum autem pro tortuoſa columna duobus modis conſtruitur, Primò eius corpus in quadrato ſupernè e ſcapi craſſitudine ſumpto ſtatuendum eſt vti ſuprà docuimus. Plinthi verò quadratæ amplitudinem atq; craſſitudinẽ,& in eo loco vbi prius,expedito:nam proiectura eius plurimùm prominet propter columnę flexus, vt capitulo conferat ve-

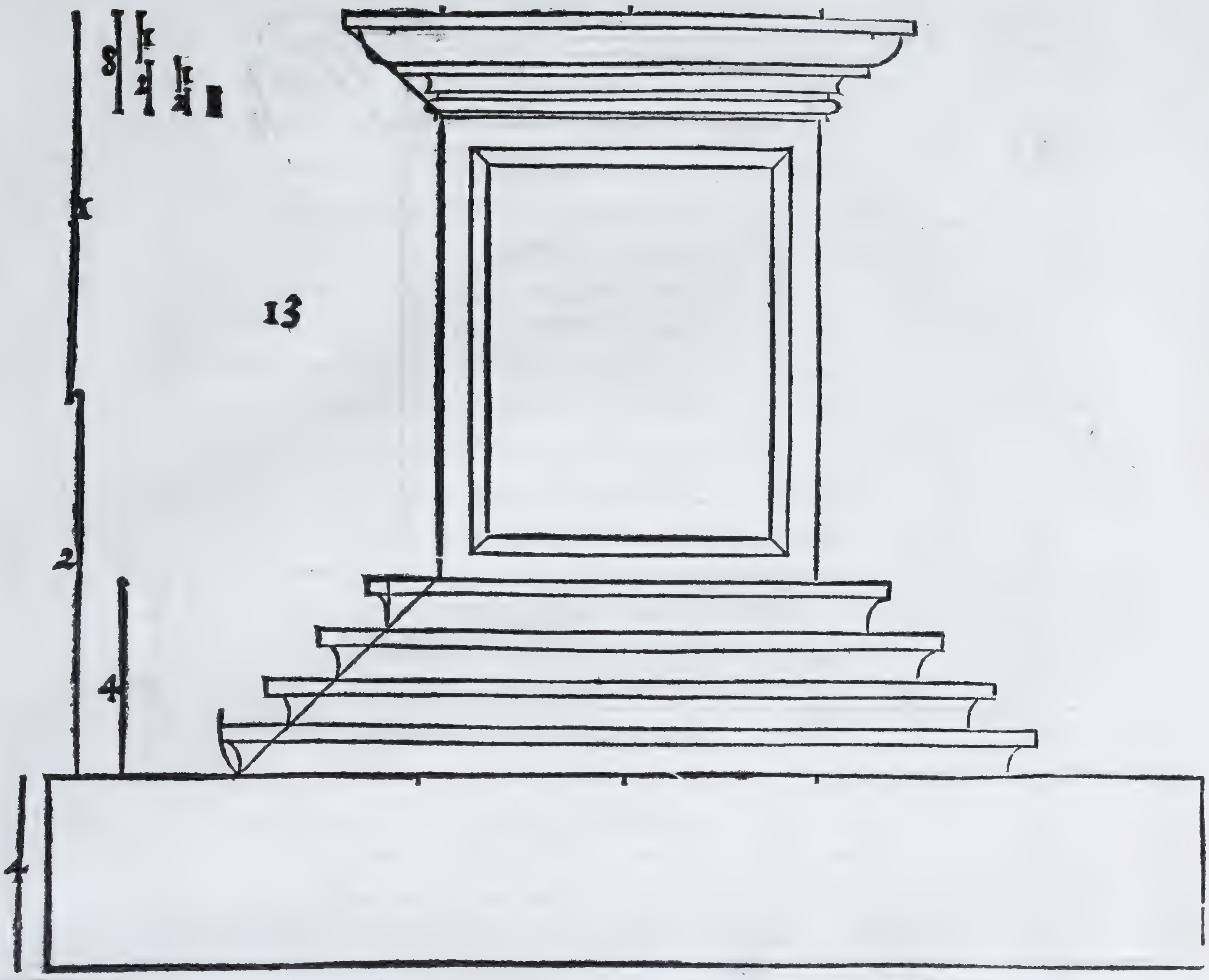
nuſtatem

nuſtatem. Item ſupremam faſciam ſub plintho, cum latitudine & ꝓiectura ſua conficito, velut de præcedente capitulo dictum eſt: in medio inter hanc faſciam & imum capitulum lineā ducito tranſuerſam, atq; ab eo ſpacio quod inter eam & faſciam eſt ſeparato rurſus alia tranſuerſa tertiam infimam: eo facto trahe lineam obliquam à termino ſupremæ faſciæ ad imum capituli, in qua ſiſte circini pedem, & alio à faſciæ extremitate in ſpacio illo ampliſſimo circinationis arcum deſcribe verſus capituli latus ſic quòd ſemicirculus infernè proximā tranſuerſam tāgat: & ſecabit hic arcus ibidem trochili acutiē, quantū extare debeat, fietq; ſcotia magna, deinde inter anguſtiores duas tranſuerſas circulum delinia to, qui vtramq; earum tāgat, vnà cum capituli latere ac linea obliqua, ex eo proueniet ſcotia parua, quæ ſuam acutiem ipſamet prominētem indicat, à qua vſq; ad capituli latus iterum paruam deſignato ſcotiam. Quum iam capitulum exornare ſtatuiſti, fac ſub plinthi angulis ornatus in ſuis quadratis eius craſſitudinis, cuius magna eſt ſcotia, & proiice eos paulò amplius quàm ex media capituli craſſitudine: in minori ſcotia potes ramū ſtatuere, à quo ſe folia ſurſum erigant, at in cauo plinthi latere roſam aut aliud quiddā egregii facere licet. Secūdò capitulū hoc modo variatur. Plinthus cū faſcia ſub ea vt priùs relinquitur, ſed paoxima ſexta ſub eademplintho linea tranſuerſa ſeparatur, ac diuiditur in duas partes, quarū ſuperior ſcotię detur profundę, quę capituli latus tāgat: poſtea diſtribuitur & inferior medietas bipartitò per lineam tranſuerſam, atq; ex illis ſegmentis binę fiunt tęniæ, quarum inferior proiecturam habeat ſubduplam ad proiecturam faſcię, quæ ſub plintho eſt: at ſuperior tantùm retrahatur quàm craſſa eſt. Porrò ſexta, quæ tertiò iam ſequitur in duas partes ſecanda eſt per lineam tranſuerſam, ac in ſuperiore quidem parte cymatium conſtruetur pro ornamēto, quod oriatur ſub infima faſcia, in ea prominētia qua eſt ſuperior tęnia: id cymatiū ſupernè flectatur verſus partem exteriorem, & infernè verſus interiorem, atque deſinat in medio inter exordium ſuum & capituli latus. Ex angulo autem qui iam factus eſt protendito arcum deorſum vſq; ad capituli finem, cuius medium non amplius extet quàm proxima acuties ſupernè. Cæterū ornatū ſub quatuor plinthi angulis in ſuis quadratis craſſum conſtitue ex vna ſexta & dimidia, & proiice eum ex media capituli craſſitudine. Item in concauis plinthi lateribus quadrata quoque perfice pro ornamentis magna aut parua. Hoc iubeo in quadratis fieri propter eos qui in lapidibus aut lignis operantur. Iam plinthi craſſitudo in hunc modum exornanda eſt. Altitudo eius in tres partes ſecetur, quarum ſuprema, faſcia fiat, reliquæ duæ cymatio relinquātur, cuius concauitas infernè verſus partē exteriorē deſinat, ac ſupernè quidem id cymatium tantùm poſt extremitatem faſciæ incipiat, quàm faſcia eſt alta. Tandem plinthi latera ad circinum ſic ſolent excauari. Ducantur per plinthi ſuperficiē binę lineæ quæ ſe in medio eius interſecent ad angulos rectos, ita vt ex plintho quatuor fiant quadrata, eas lineas protrahe vltra plinthi latera, quantū ſatis eſt. His perfectis deſignentur fundamenta pro vtroque capitulo in ſuis quadraturis ac ſumatur circino præter vnam maxima circulorum diameter: ea diſtantia inuariato circino trāsferatur ad lineas ꝓlongatas vltra quadraturam, ſic: figatur circini

circini pes vnus in circumferentia, cuius dimetientem accepiſti in eo loco vbi linea tranſit tranſuerſa, & alius pes extendatur verſus ſidem eiuſdem linee, atq; punctus is ſignetur litera a, ita querantur etiã reliqua tria puncta quæ notentur b c d characteribus, deinceps ſeruato priore interuallo ſiſte circinũ in ſigna a b c d, ac delinia arcus per plinthi latera, poſtea deſigna etiam circino ex iiſdẽ cẽtris a b c d quantũ parerga abſcedere debeãt in plinthi craſſitudine. Poſtremò acroterium quod capitulo imponitur, eiuſdem capituli habeat craſſitudinem, cuius quarta pars detur altitudini, id ſcabellum aſtragalis quibuſdam decoretur. Statua autem, quæ ſuper columnam locatur ſit in duplo altior quàm capitulũ cum ſuo acroterio. Hęc capitula cum ſuis fundamentis inferius oculis ſubieci.

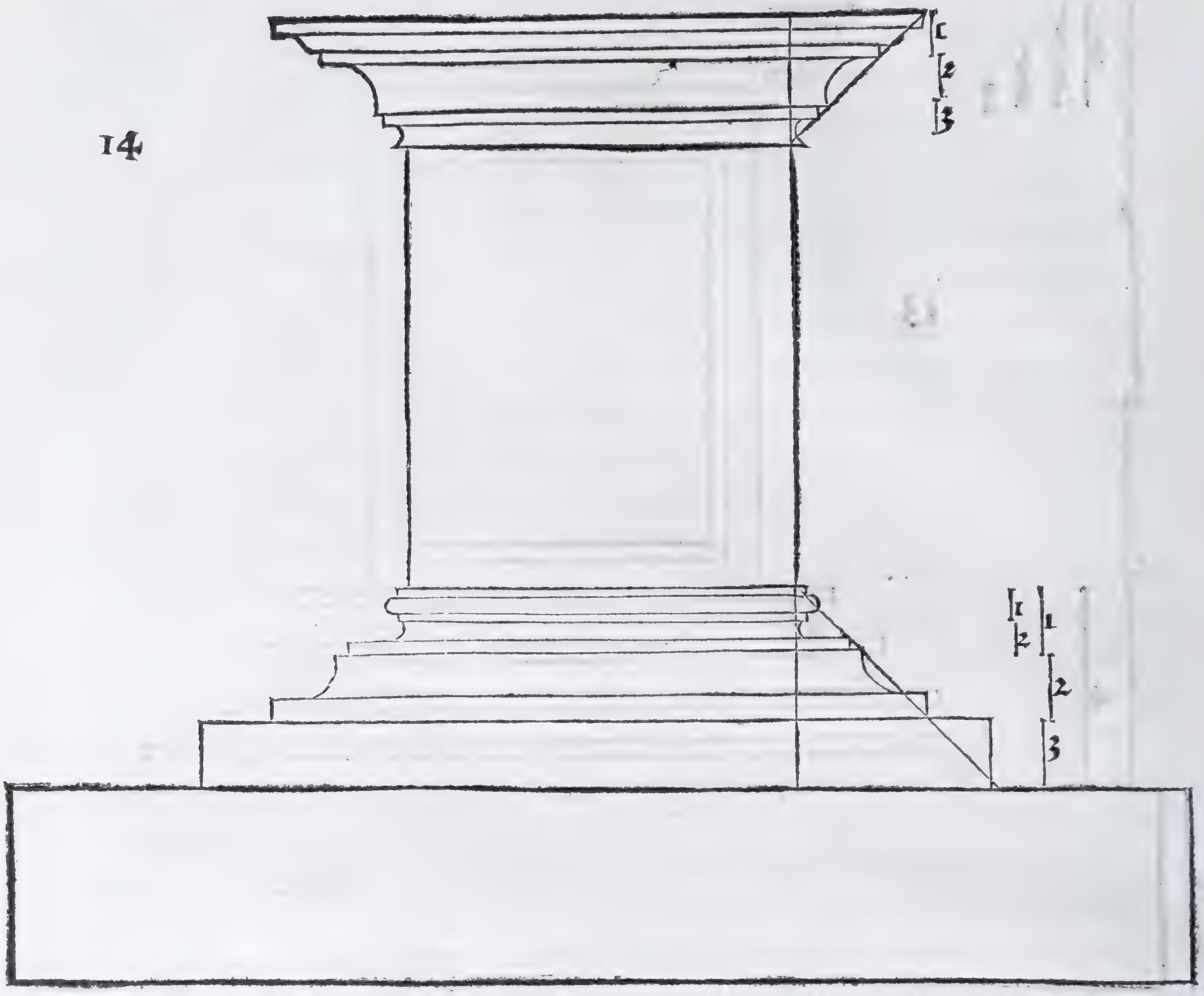


QVum iam abſoluta fuerit columna cum baſe & capitulo ſuo, tunc ſtylobatam ipſi parato, ac primò quidem quadrangulum oblongum cõficito, idque erectum, tantæ latitudinis quanta eſt infima baſis faſcia, altum verò ex amplitudine duplicata: ſub hoc quadrãgulo ſtatue rurſus lapidem itidem quadrangulum, qui ſit altus ex quarta erecti altitudine quadranguli, quíque ex omni parte promineat ad quantitatẽ craſſitudinis erecti quadranguli, ac ab eodem erecto quadrangulo, infernè diſtingue linea tranſuerſa vnam quartam à cuius altitudine linea deſcendat obliqua ad mediam quadrati lapidis proiecturam, atq; ſuper obliquã illam ſcalæ conſtruantur quatuor gradibus, qui supernè promineant ex ſuæ diametri quantitate, habeántque ibidem faſciam latam ex quarta gradus altitudine, ſub qua contractura ad ſcotiæ fiat ſimilitudinem. Deinde reſecato per lineam tranſuerſam, ſupernè vnam octauã ab erecto quadrangulo, id ſegmentum produc ad altitudinis quantitatem, & à ſuprema ſegmenti proiectura, ad infimam ſuam tranſuerſam trahito lineã obliquam. Poſtea diuide hoc ſegmentum linea tranſuerſali per medium, ac ex ſuperiore medietate ſupernè ſecetur vna ſexta, quæ faſciæ tribuatur, cuius inferior angulus excedat deſcendentem obliquã. Ex reliquo fiat toti medietas, cuius cõuexitas vltra obliquam producatur, ſic quòd arcus in ea ſupernè incipiat, atque deſinat infernè in eadem ad lineam tranſuerſam. Cæterum medietas inferior bipartitò diuidenda eſt, ac ſuperior pars rurſus in quartas ſecanda, quarum ſuprema fiat faſcia, cuius inferior angulus currat vltra obliquam, reliquæ tres ſcotiæ relinquantur profundæ, quæ acutie inferiore obliquam tangat lineam. Reſidua medietas infernè diuidatur in partes quatuor, ex ſuprema & infima tæniæ fiant extantes à quadrato erecto, quàm altæ ſunt: ex mediis verò duabus torus expediatur, qui vltra tænias proiiciatur, paulò plus ſuo dimidio circulo. Nunc dimidium torum ſupernè ramulis quibuſdam exornare licet. Item inferiora ſtilobatæ parergis quibuſdam pro arbitrio cuiuſlibet. Quatuor autem quadrati latera hiſtoriis & epitaphiis decorare decet. Priùs tamen in eis tympana conſtituãtur, quorum faſciæ fiant latæ, ex duodecima amplitudinis ſtilobatæ, ſed faſciarum abſceſſio in interiorem partem ex dimedia faſciæ latitudine abſoluatur. Porrò ad quatuor ſcalarum angulos ornatus gratia, totidem viros locato pro cuſtodibus. At ſupernè ſuper quatuor ſtilobatæ angulos quatuor ſtatuito cercopithecos. Iuſta huius columnæ magnitudo hoc pacto ſumitur: quando homo ſuper magno illo lapide quadrato ſtat ante ſtylobatam, debet capitis vertex ad medium ſtylobatæ pertingere. Quæ ſuprà tradidi, hic etiam deliniaui: at fundamentum quum facile ſit, omiſi.



SIn autem volueris,licet ſcalas in prædicta ſtilobata omittere, & aliter exornare quàm prius, in hunc modum : conſtitue altitudinem erecti quadranguli duplam ad ſuam amplitudinem : ſpira verò alta fiat ex dimidia quadranguli craſſitudine,eáque tantundem ꝓiiciatur,à quo proiecturæ termino inferiore , ad angulum ei oppoſitum in quadranguli latere perpendiculari linea ducatur obliqua , quæ menſuram dabit productionibus. Hæc ſpiræ altitudo in tres diuidatur partes,ex quarum infima plinthus fiat quadrangula,mediæ infima,tertia faſciæ detur,reliquæ duę trochilo relinquantur: ſed ſuprema tertia per medium ſecetur,atq; inferior medietas rurſus in tres partes,quarum infima maneat faſcia,cui ſcotia ſuperponatur , velut prius:in ſuperiore medietate duæ tęniæ conſtituantur, in quarum medio totus eſto tantum occupans,quãtũ tęnię ambę. Porrò altitudo capituli ex dabus aſoluatu r ſpiræ tertiis,quæ tantundem etiam producatur, eáque altitudo diuida da eſt in tres partes æqualiter,ex quarum ſuprema fiant duæ tęnię,ſed ſuperiorpaulò amplior , inter quas mediet cymatium quod craſſitudinem vtriuſque habeat tæniæ, quòdque ſupernè in interiorem partem , infernê verò in exteriorem flectatur. Poſtremò ex inferioribus duabus tertiis totidem ſcotiæ perficiantur,atque inferiori faſcia incumbat admodum gracilis, quemadmodum hic protraxi.

14

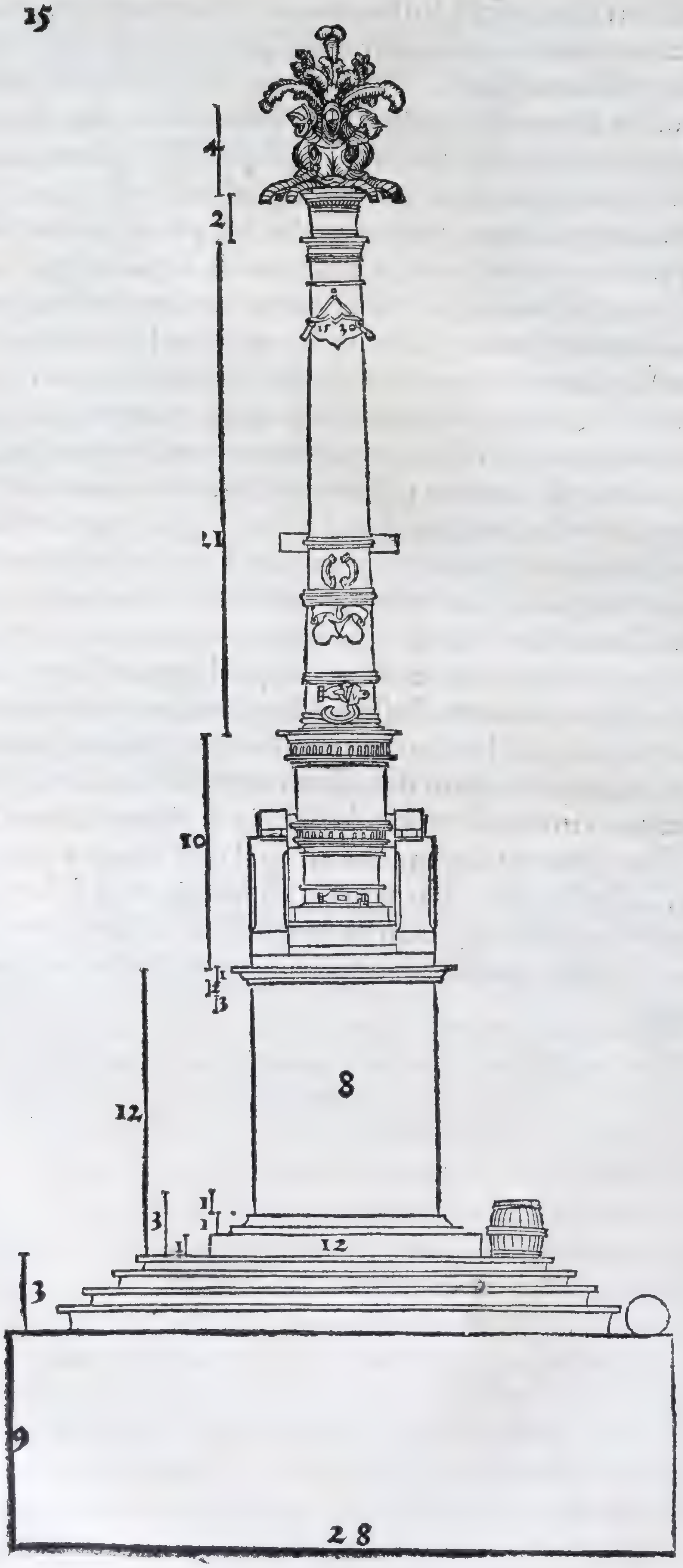


SAepe accidit quãdo in bello exercitus vincitur, vt in eo loco ad memoriam columna erigatur, ſignificans qui fuerint, qui ſuperati extiterunt: quòd ſi potentes, poteſt de apparatu eorum bellico, huiuſmodi colũna extrui. Primò locetur ſtrues lapidũ quadrata ſuper aliquo colle, quæ omnia, quæ ei imponuntur ſuſtinere queat, cuius quodlibet quatuor laterum viginti & octo pedes in amplitudine contineat, extẽtque nouem ſuper terram, illis quatuor angulis ſuperpone pilas bombardicas, altas ſeſquipedem, & in media hac cõgerie quatuor gradus facito, tribus pedibus altos, eorum infimus habeat altitudinem vnius pedis cũ quadrãte, reliqui tres certo ordine diſtribuantur, ſic vt ſupremus fiat humilimus, ac medii duo proportionales ertremis velut in fine primi libri de lineis mõſtratum eſt. Gradus infimus longus eſto vigintiquatuor pedes, at ſupremus viginti & vnum, ſuper hos quatuor angulos doliola locato pulueri apta bõbardico, altas duos pedes cum dimidio: diameter verò media ſit duorũ tantũ. Porrò graduũ angulos linea abſcindito obliqua. His perfectis erige ſuper mediam ſcalam lapidem quadrangulum oblõgum duodecim pedes altum, & octo latum. Cuius productio ſuperior per tres quartas pedis promineat, eamq; habeat craſſitudinem, in cuius quarta ſuprema

fiat

fiat faſcia, ſimiliter & in infima,ſed hæc minor & tantum extans quàm alta eſt, in harum medio cymatiũ conſtituatur,quod ſupernè in inferiorem,infernè verò in exteriorem flectatur partem. Verùm ornatus in lapide hoc infernè proiiciatur in quolibet latere ad duos pedes, ac infima faſcia fiat alta pede vno. Deinde in lapide erecto altè ad vnum pedem ſupra faſciam lineam ducito tráſuerſam:atque ex eius ſegmenti infima tertia quadram facito, quæ ad vnum pedem extra quadranguli latera promineat,& ex reliquis duabus tertiis trochilus fiat,cuius ſuperior acuties per tertiam pedis partem a quadranguli latere extet. Cæterùm ſuper erectũ hunc lapidẽ totum tormẽtum ſiue machina ponatur,qua cum globi in altum torquentur,quæ cum ſuo apparatu latitudinem habet octo pedum,ea cum apparatu cui incumbit alta fiat decem pedum,ac circa os propter firmitatem & decorem amplitudo eſto quinque,at corporis eius quatuor cũ quadrante:annuli autem & reliqna ornamenta extare à corpore parumper debent.Item in eo loco vbi foramen eſt incendii,diameter habeat tres pedes, cum quarta eiuſdem.Super hac machina bombardam erigito magnam & fortem,cuius longitudo ſit viginti & vnius pedis, amplitudo autem poſterior trium , anterior verò duorum,globi,quem emittit,diameter eſto vnius pedis.Os autẽ bombardæ ſit firmiſſimum:nam ornatus in anteriore & poſteriore parte debet bombardæ corpus proportione certa excedere, id quod ingenioſi bombardarum cõflatores exactè ſolent obſeruare. Poſtremò huic bombardæ ſuperponatur tintinabulum , ſic vt anſæ eius, bombardæ ori inſerantur, ſitq; amplum tres pedes, & altum duos : ſuper eo locentur duo aſſeres inter ſeſe tranſuerſi, ſuper quibus erigantur quatuor virorum arma quę dorſa inter ſe cõiungãt,ita vt in quatuor locis ſuper aſſeres tibiarum dependeant arma:id totũ habeat altitudinem quatuor pedum . Sed galearum criſtas potes in altum erigere ac diducere in latum quantum placuerit:at aſſerem vnum fac longum ſex pedum , quemadmodum hic deſignaui . Verùm quando iſta omnia magno fiunt in opere, tunc ſingula exornare decet.

15

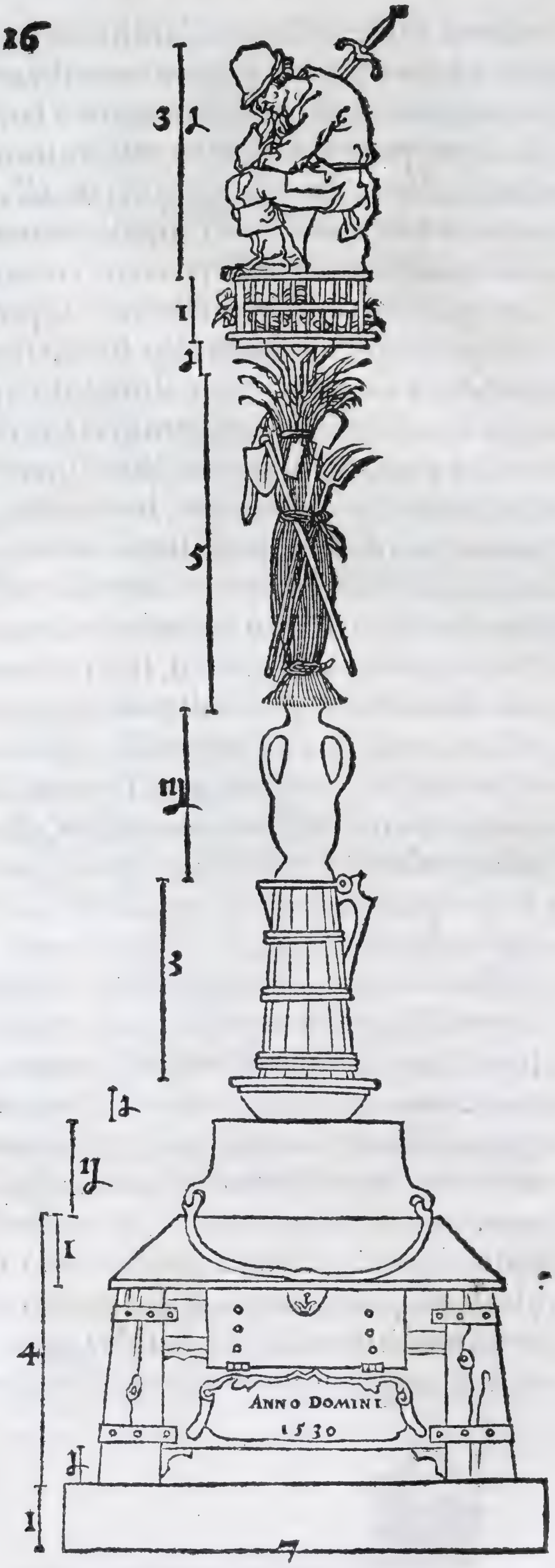


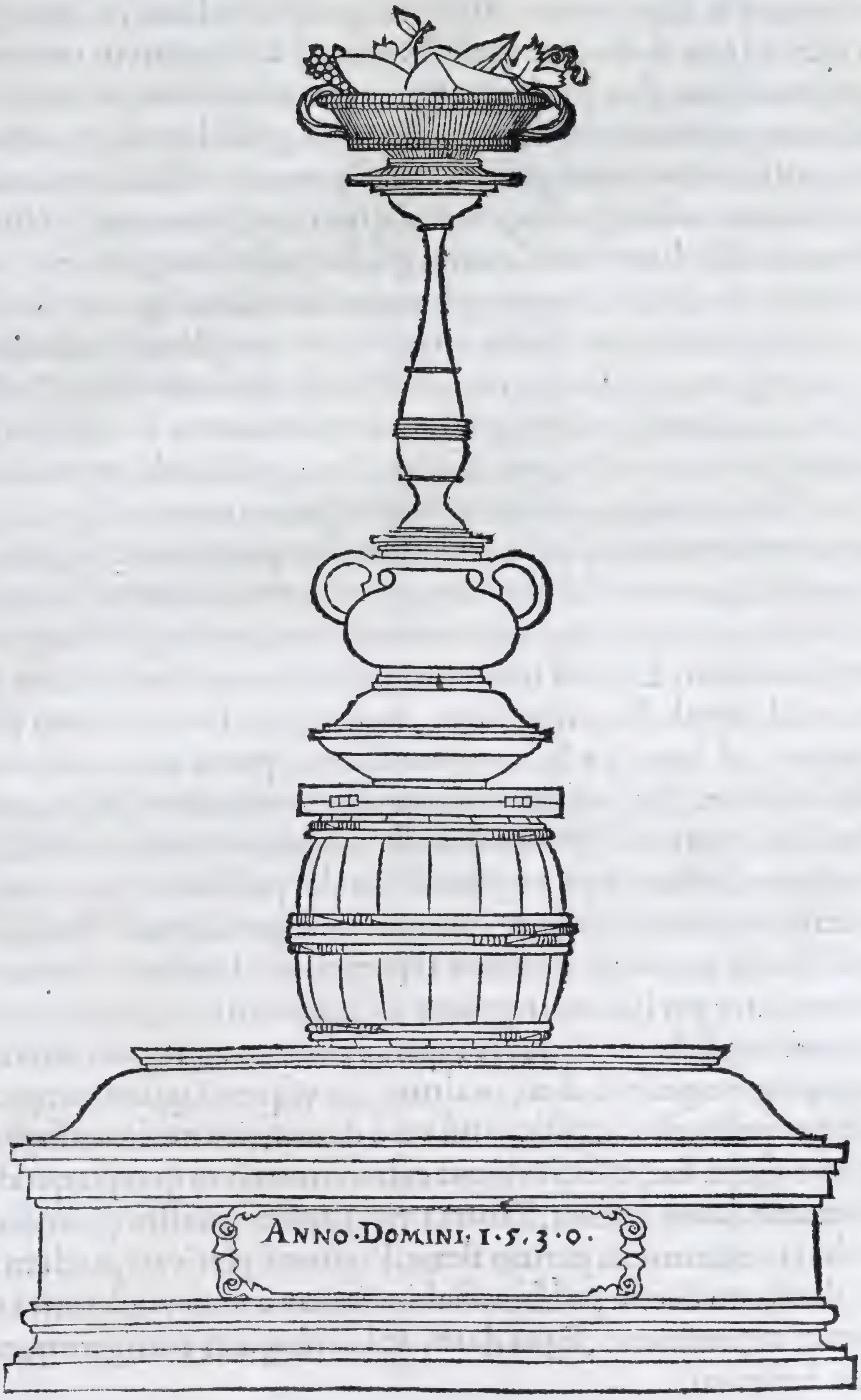
SI quis victoriã erigere vellet,quòd ſeditioſos agriculas deuicerit,is hu
iuſcemodi rebus vti poterit,quas deinceps dicam . Primò locetur la-
pis quadrangulus,cuius quodlibet quatuor laterum ſit longum decẽ
pedes, & altum quatuor:is plintho cuidam incumbat,quæ latera ha-
beat viginti pedes longa,alta autem vnum,ſitq́ ſita in colle aliquo: ſuper quatu-
or eius angulos ponantur vaccę,oues, porci,atq́ alia pecora ligata, ſed ſuper an-
gulos quatuor lapidis quadranguli,totidẽ ponantur corbes,pleni caſeo,butyro,
ouis,cępis,herbis,aut quicquid tibi in mentẽ venerit.Super hũc lapidẽ,alius ad-
huc cõſtituatur itidẽ quadrãgulus,q̃ latera lõga habeat ſeptẽ pedes,& alta vnũ,
in eius medio locetur capſa auenaria , cuius altitudo ſit quatuor pedes , ac in-
fernè vnũ latus longũ ſex cũ dimidio,at ſupernè vbi ſera eſt ſolũ ſex,ſuper oper
culum autẽ lõgitudo fiat quatuor,cui impone ahenũ inuerſum, tres cũ dimidio
pedes amplum:ſed in fundo ſupernè ſolũ tres , huic rurſus gabata in qua caſeus
formari ſolet imponatur,alta dimidio pedis,ſupnè duobus pedibus ãpla,at in fũ
do ſolũ vno cũ dimidio, eã orbiculo cooperi admodũ craſſo , quiq́ ſatis ꝓmi-
neat:in medio huius orbiculi vas locato in quo butyrũ recondi cõſueuit altitu-
dinis trium pedũ,& in fundo vnius & dimidii, ſupernè verò vnius amplum, ro
ſtrum tamẽ per quod effundimus atq́ anſa aliquantulũ proiiciãtur. Deinde vr-
ceus bene formatus ſtatuatur,in quo lac reponi ſolet,cuius altitudo ſit duorũ pe
dũ cũ dimidio,in vẽtre autẽ amplitudo vnius,& ſupernè dimidii, at baſim eius
infernè largiorẽ facito:in eo vrceo erige quatuor raſtros, q̃bus carbones corradũ
tur,qui longi ſint quinq́ pedes & dimidiũ,circũ quos ligato frumẽti faſciculum
altũ pedes quinq́,ſic ꝙ raſtri ſupernè extẽt per dimidiũ:illi ruſticorum appẽde
inſtrumẽta,ligones,palas,furcas,flagella,& alia huiuſmodi. Tãdẽ ꝓminentibus
raſtris ſupponatur gallinarũ cauea, huic rurſus fidelia butyri inuerſa,cui ruſti-
cus triſtis atq́ gladio perfoſſus inſideat:quẽadmodũ infernè deſignaui. Homi
ni ebrioſo poſſet aliquis hoc pacto ſup monumentũ memoriã cõſtruere . Primò
ſepulchrũ eiꝰ ſtatuatur cũ epitaphio,quod voluptatẽ ironicè laudet.Deinde ſu-
per ſepulchrum erigatur dolium vinarium,quod alea ſupertegatur.Poſtea locẽ
tur duæ patinæ quarum vna ſuper alteram ſit inuerſa,eæ gulam contin ebunt:iã
ſuperiori patinæ imponatur cantharus humilis , ſed admodnm capax, duabus
anſis,qui orbe coopiatur,ſup quẽ inuertatur poculũ vitreũ ampliſſimũ:cuius fũ
do inſideat corbis plenꝰ pane,caſeo,butyro,& aliis eſculẽtis.Cõſimiliter ex aliis
rebus poſſemus diuerſis modis ſecundũ vitã cuiſlibet,ſepulchrũ eius exornare.
Hæc inſolẽtiæ cauſa indicare placuit , ac vnà cum cæteris columnis deliniare.

.16.



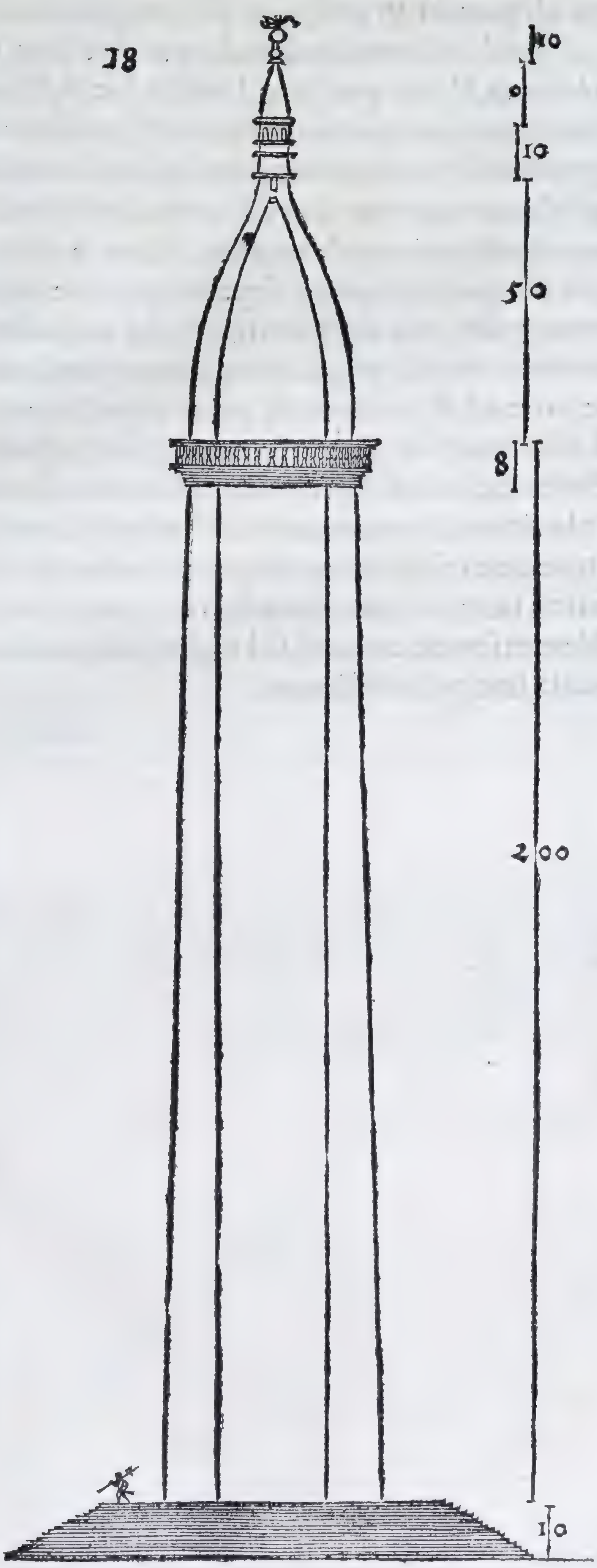
26




ANNO·DOMINI·1·5·3·0·

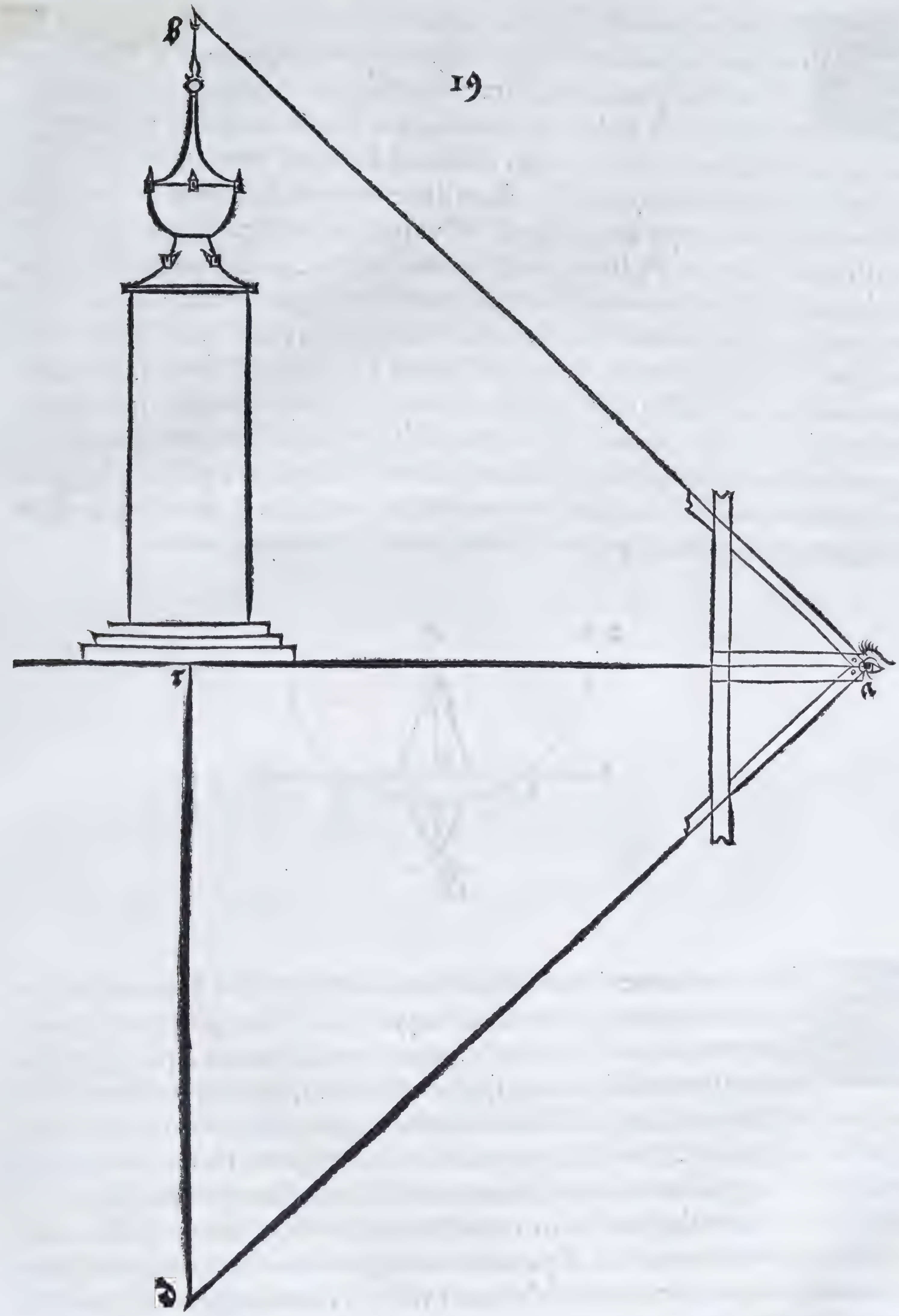
POſtquam in præcedentibus de corporibus longis nonnihil præcepimus, iam turrim rotundam, firmamq́ facere docebo, at ſolum corpus abſque omni ornatu, qualem ſi quis conſtruere volet, is eam pro arbitrio exornet. Hæc turris in ciuitatis loco ædificetur valde oportuno, atque foro medio, vt ex ea ſuper totam ciuitatem proſpicere liceat, ac peregrini in omnibus vicis ad eam ſe dirigere queāt. Forum id ad minimum tam amplū eſſe debet, vt vnum latus ſuæ quadraturæ quingentos cōtineat pedes: in medio eius ſcalas locato per circuitum decem pedes altas, gradibus autem octodecim, quorum ſinguli fiant lati vnum pedem, eruntq́ eorum collocationes temperatæ. Cæterū diameter infimi gradus, vbi ſcalæ ſunt latiſſimæ, centū cōſtituatur pedum, & remanebūt dimetienti ſupremi gradus pedes ſexaginta ſex. Scalæ iſtæ vtiles erunt, vt ab eis videatur quicq̄d in toto foro fiat ac quæ res ibi ſint vænales. Porrò in ſcalarum medio turrim extruito, cuius amplitudo infernè cū muro ſit pedū quadraginta, atq; ibidem muri craſſitudo pedū eſto decē, & relinquentur diametro concauitatis pedes viginti, eam concauitatem directè ducito in altum ad deambulatorium vſque, quod faciendū erit poſtea, vbi murus craſſitudinem habeat ſolùm quinque pedum: inclinabitq́ muri exterior ſuperficies ſupernè verſus partem interiorem, ac turris ibidem fiet quarta parte anguſtior, quàm infernè, quod elegantem reddit turrim, atque fortem: eius autem altitudo ab imo vſque ad tectum pedes habere debet ducentos: quinquies igitur continebit infimam amplitudinem. Et intra turrim fac per circuitum cocleam non ita multum decliuem ad deambulatorium vſque, ita vt ſi opus fuerit per eam poſſimus etiam equitare: ad hanc cocleam ea vtere linea, quæ in decimaſeptima figura primi libri habetur. His perfectis circa turrim deambulatorium extruatur admodum arctum, cuius ora ſuprema in ea ſit altitudine qua murus deſinit, quódque cum tota productione non amplius deſcendat pedibus octo, ac tres ſolùm extra murum promineat, eius tamen ſupercilium ſuperius paulò vltrà, ſi lubet proiici poteſt. Poſtea muro turris tectum ſuperponatur lapideum, cuius exterior forma contrahatur per lineam trigeſimæ figurę primi libri, interior verò per circinationis arcum, & fiet tecti murus ſupernè tenuis magis quàm infernè. Hoc tectum quinquaginta pedes habeat in altitudine vſque ad ipſum campanarium, quod quinque pedes eſto amplum, altū verò decem, eius medietas ſuperior inter proiecturas aperta fiat, inſertis vbique columnis: tectum quoque quod ei incumbit conſtituatur decem pedum, & forma eius ſupernè conſtringitur duobus circuli arcubus in exteriorem partem flexis. Poſtremò perticam, nodum ac vexillum ſimul alta facito decem pedibus. Habitationem autem vigilis intra tectum eſſe conuenit, vt proſpicere, ſigna dare, ac horologium corrigere queat. Hanc turrim hic deſignaui.

18



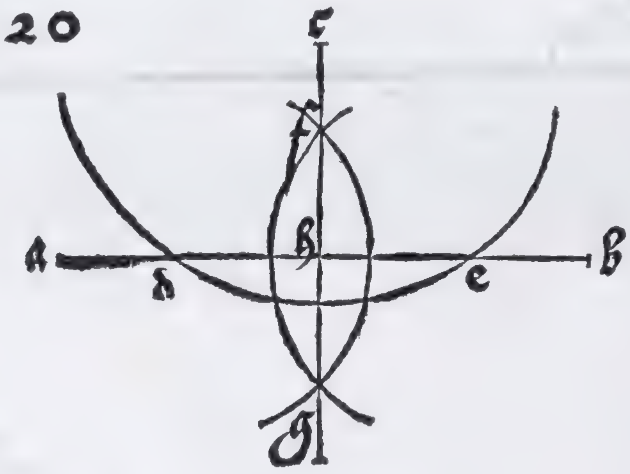
COntingit aliquando vt quiſpiam ſcire cupiat alicuius turris altitudinem, ad quod quidem expediendum multa ſunt inſtrumenta, velut aſtrolabium, & eius quadrans, baculus Iacob, & alia nonnulla, ſed hic facilem quendam modum indicabo. Quando turris altitudinem capere vis, tunc ſigna eam ſupernè b, infernè verò c & oculus tuus ſit a, quem ab ea fige quàm longè placuerit, at in ea altitudine qua c eſt: deinde ſumito normã iuſtam cui in vna parte affigatur regula quædam, it avt in clauo quo affixa eſt, circumagi, atque in alia parte eleuari ac deprimi queat: eam normam locato in lineam a c, ſic vt angulus eius rectus turris baſim reſpiciat, & oculus tuus ſit in parte poſteriore vbi mobilis regula circa clauum verſatur: quo facto erige regulam anreriore parte ad altitudinem b, quam vbi recte notaueris, facito ſignum in norma ad eum punctum quem anterior regulæ pars oſtendit, atque ſic firmetur regula. Poſtea inclinanda eſt in eodem loco norma cum regula inuariata in horizontis planiciem, & veniet turris altitudo in planum, quam ſignato charactere d, fiántque duo trianguli ęquales, erectus ad turris altitudinem a b c & a c d, qui in planicie iacet, ſuntque altitudo b c ac longitudo c d in plano inuicem æquales. Hęc menſuratio certa eſt, ſed tibi eſt adhibenda diligentia, ne errorem committas: iſta hoc pacto deliniaui.

19



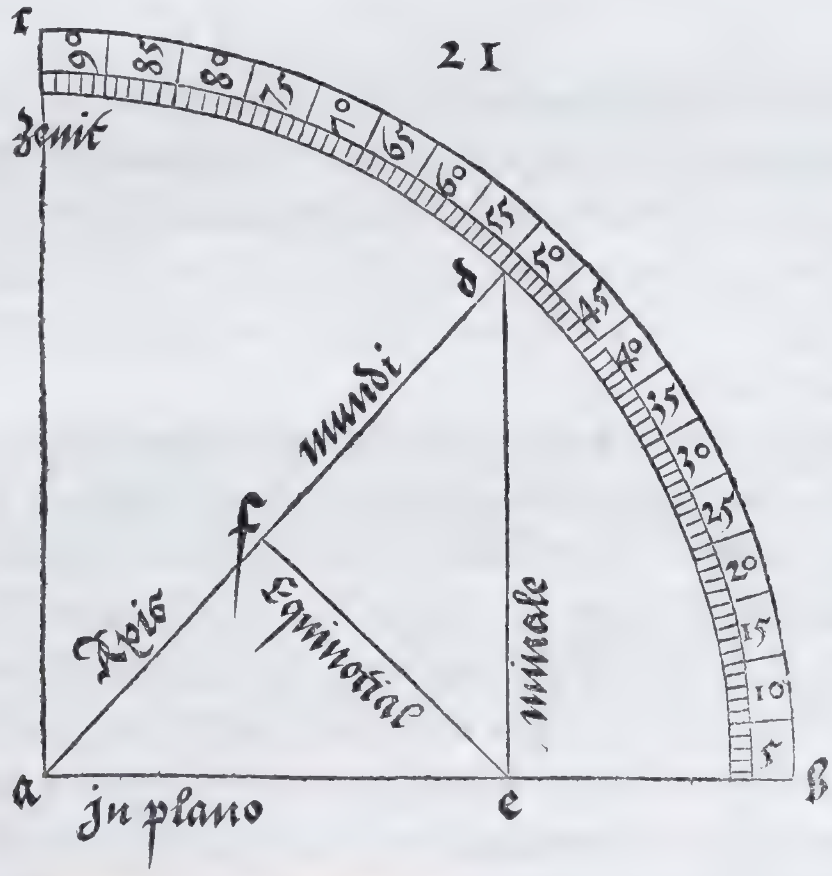
VTile eſt architectis,lapicidis ac pictoribus,vt in turribus, muris & parietibus vulgare horologiũ deſignare queant: quocirca in ſequẽtibus de his rebus pauca quædam tractabo, quæ ingenioſo cuique magis neceſſaria eſſe videntur: horologium itaque duodecim horarum, à meridie & media nocte incipientium deliniare docebo. Primò igitur à dato pũcto ſupra lineam tranſuerſam diſce aliam ducere perpendicularem, velut prius in libro de lineis quoque ſcriptum eſt: ſed vt rectius intelligatur, hoc pacto operare. Protrahe lineam a b, ſupra quam notato punctũ c, in quo poſito circini pede, reliquo deſcribe circinationis arcum tranſeuntem per lineam a b, quam vbi interſecat ſignato d e: deinde locato circini vno pede in punctum d, alterum extende pro arbitrio, ac ducito arcum per lineam a b, ſurſum & deorſum: conſimiliter etiam fac ex puncto e, circino inuariato: at vbi duo illi arcus ſe inuicem abſcindunt, illic ſcribe ſupernè f, & infernè g: his perfectis cõtinuentur puncta c f & g, per lineam rectam, ac vbi a b ſecatur, illic adiiciatur h, eritq; linea c h g, perpendicularis ipſi a b. His igitur pro conficiẽdis horologiis in primis opus eſt, vt intelligatur quid linea ſit perpendicularis, velut hic quoque protraxi.

20



NVnc quadrantem circuli deſcribe cuius cẽtrum ſit a & arcus eius b c: quẽ in nonaginta partes diuide æquales, ac primo quẽ in tres, & quãlibet tertiam rurſus in tres, & fient nouem ſegmenta, quæ ſingula ſecentur per mediũ, eruntq; ſpacia octodecim, quorũ quodlibet diuidatur in quinq; interualla æqua, & habẽtur in tota quarta circũferentiæ nonaginta partes ſiue gradus. Deinde latus quadrantis a c erigatur, a b verò in horizõte iaceat plano, ac gradus quidem à b numerandi ſunt ſurſum verſus c. Porrò ſi in aliqua ciuitate horologium ſolare conficiendum fuerit, primò per inſtrumentũ ſiue tabulas aſtronomicas ad id paratas inueſtigandum eſt, quãtum polus mundi in eo loco ſupra horizontem eleuetur: velut Nurembergæ arctici poli altitudo eſt quadraginta & nouem graduum, eos à b ſupputa ſurſum vſque ad finẽ quadrageſiminoni gradus vbi d locandum eſt, quod cum a coniungetur per lineã rectam a d, quæ axẽ repræſentat mundi: nã circa eum verſari mundum imaginamur. His perfectis ducatur ex puncto d linea perpendicularis (vt in precedente

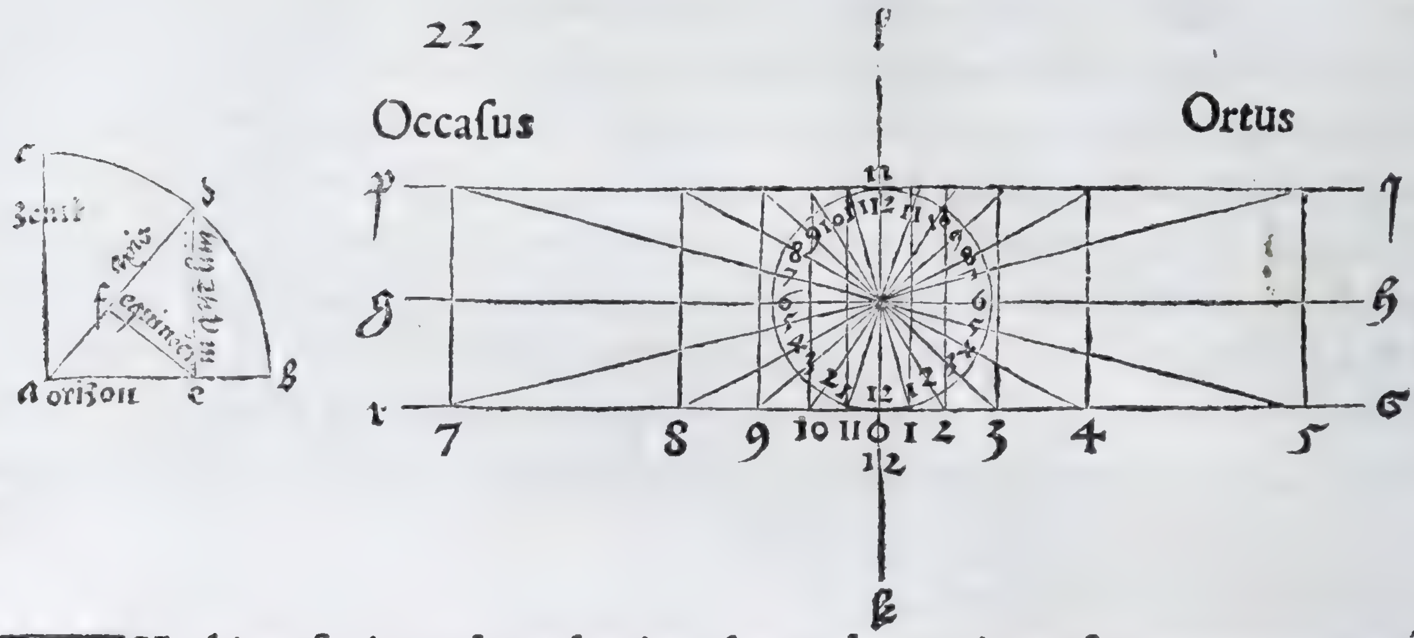
dente figura monſtratum eſt (ad lineam a b cui incidit in puncto e ad angulos rectos: hęc linea d e muralis à quibuſdam nũcupatur, ꝙ ex ea horologia ſolaria in muris erectis fieri conſueuerint. Cæterum ex ſigno e, linea trahatur recta ipſi a d ad angulos æquales, per doctrinam præcedentis, ac vbi ea ſecat a d axem, illic ſcribe f literam: linea igitur e f æquinoctialem denotat, qui mundi axem per medium diuidit orthogonaliter. Hæc liniamenta pro parallelo tranſeunte per Nurembergam ſolùm conſtituta ſunt, ex quibus ad prædictũ clima ſolares quadrantes fieri queunt. At circuli quarta iam deſcripta eam debet habere quantitatem vt horologium commodè ex ea deduci poſſit, nam vt plurimũ ipſa vtendum erit. Triangulus quoq; a e d ex metallo aut ligno fieri debet vt eius adminiculo ſtilus ſeu gnomon infigi poſſit: in parietibus itaque infigitur extremitas d & a polum reſpicit antarcticum ſub terra: in plano autem figitur terminus a & d erigitur verſus polum arcticum. Poſtremò quando e d plano applicatur horizontis, tunc oſtendit d a altitudinem æquatoris. Hæc omnia hic deſignaui.



NVnc incipito horologium deſignare, in hunc modum. Duc lineam tranſuerſam g h, item aliam l k ipſi g h perpendicularem quę eam ſecet per medium, cui puncto adſcribito m. Deinde circino ſume ex quadrante in præcedente figura deſignato, ſemidiametrum æquatoris, hoc eſt, lineam e f, atque circino inuariato ex centro m deſcribe circumferentiam, quæ per lineas g h & K l prius ductas diuiditur in quatuor quadrantes, ac vbi peripheria abſcindit perpẽdicularem K l, illic notato n & o, per quæ duo pũcta lineas ꝓtrahito trãſuerſas p q & r s ęquidiſtãtes ipſi g h. Poſtea partire quãlibet æquatoris quartam in ſex interualla æqualia & fient in toto circuitu ſpacia vigintiquatuor. Hoc facto excitentur per quælibet duo puncta oppoſita in

æquinoctiali lineæ rectę tranſeuntes per centrum m, & cõtinuentur in vtramq; partem vſque ad lineas p q & r s. Hæc omnia infernè deliniaui. Porrò quandocunque tibi ſolare horologium eſt conficiẽdum numera diligenter in quarta circuli altitudinem poli eius regionis pro qua ſolarium paras.

22



QVod iam fecimus horologium locandum erit verſus æquatorem atq; meridiem, hoc eſt, in ſuperficiem circuli horæ ſextæ, ac ſtilus quidem ex centro m erigatur rectè verſus æquinoctialem, ſic quòd in plana eius iaceat ſuperficie, habeatq; lõgitudinem m n ſiue m o ſemidiametri æquatoris. Item gnomones verſus orientem aut occidentem ſimiliter ſumendi ſunt ex ſemidimetiente ſui ęquatoris.

At nunc de horologiis agendum eſt, quæ fiunt in plano atque parietibus verſus meridiem, ac primo quidem de his quę deſignantur in muro reſpiciente meridiem. Accipe igitur circino ex ſuprà ſcripto triangulo longitudinem d e, ac eius pedem ſiſte in ſignum n, & alium in linea l K, verſus b, quem locum notato litera v: centro igitur v, deſcribatur circumferentia tranſiens per punctum n. Deinde trahito ex eodem centro v, lineas rectas ad ſingula puncta lineæ p q. His perfectis ex triangulo a d e, ſumatur circino quantitas lineę a e, ac ea circini apertura ſeruata figatur vnus pes in punctum o, & reliquus applicetur lineæ l K, vbi x pingatur litera, à qua lineæ excitentur rectę ad ſingula puncta tranſuerſę r s. Poſtea centro x & interuallo x o, peripheria circinetur. Cæterum circulus ſuperior ſumptus ex trianguli linea d e, pertinet ad parietem erectum qui meridiem reſpicit: ſed inferior, qui factus eſt ad quãtitatem a e, ſolarium erit in ſuperficie horizontis, ſiue plano. Quę omnia infernè oculis ſubiecimus, ex quibus etiam horologia ad quaſcunque ſuperficies ſumuntur.

23

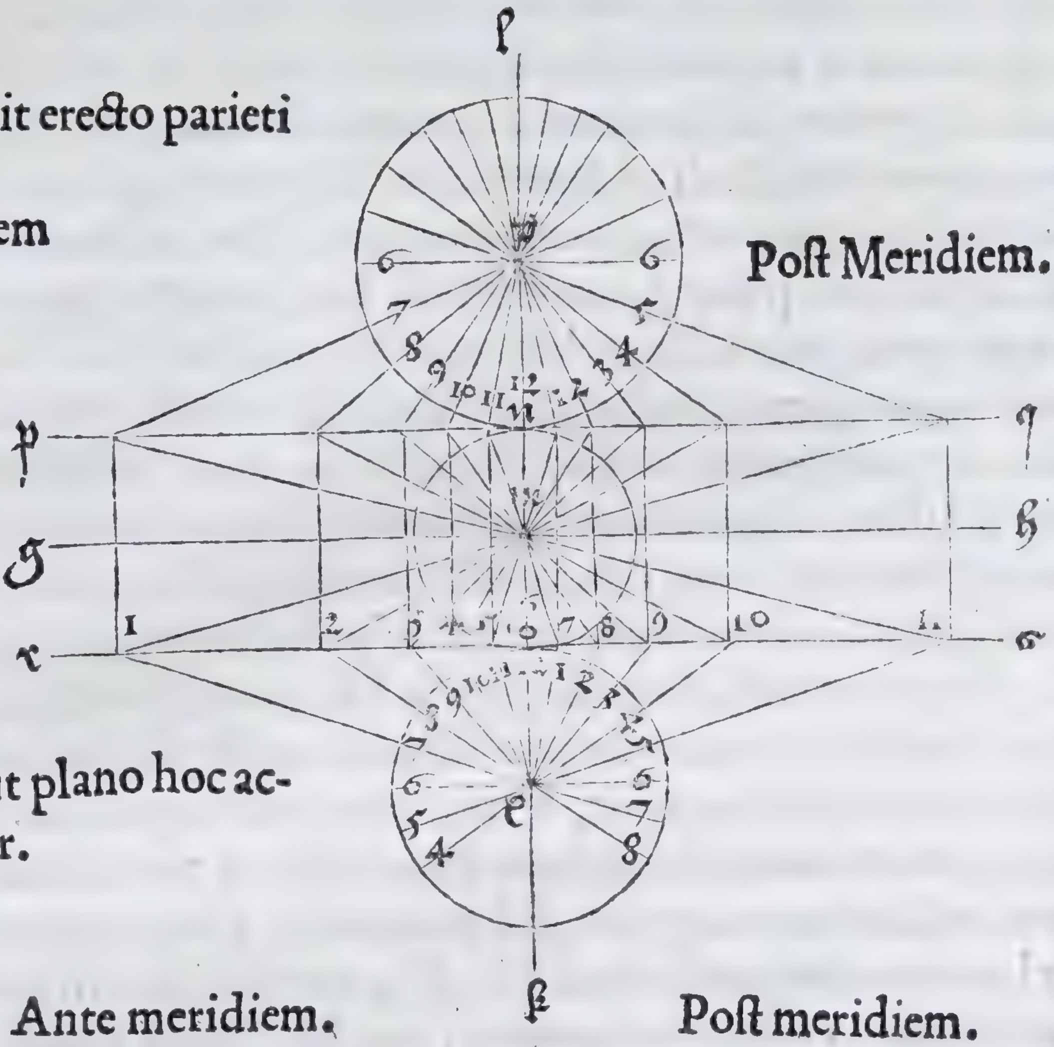
Hoc congruit erecto parieti

Ante meridiem

Poſt Meridiem.

Verſus occidentem.

Verſus orientem

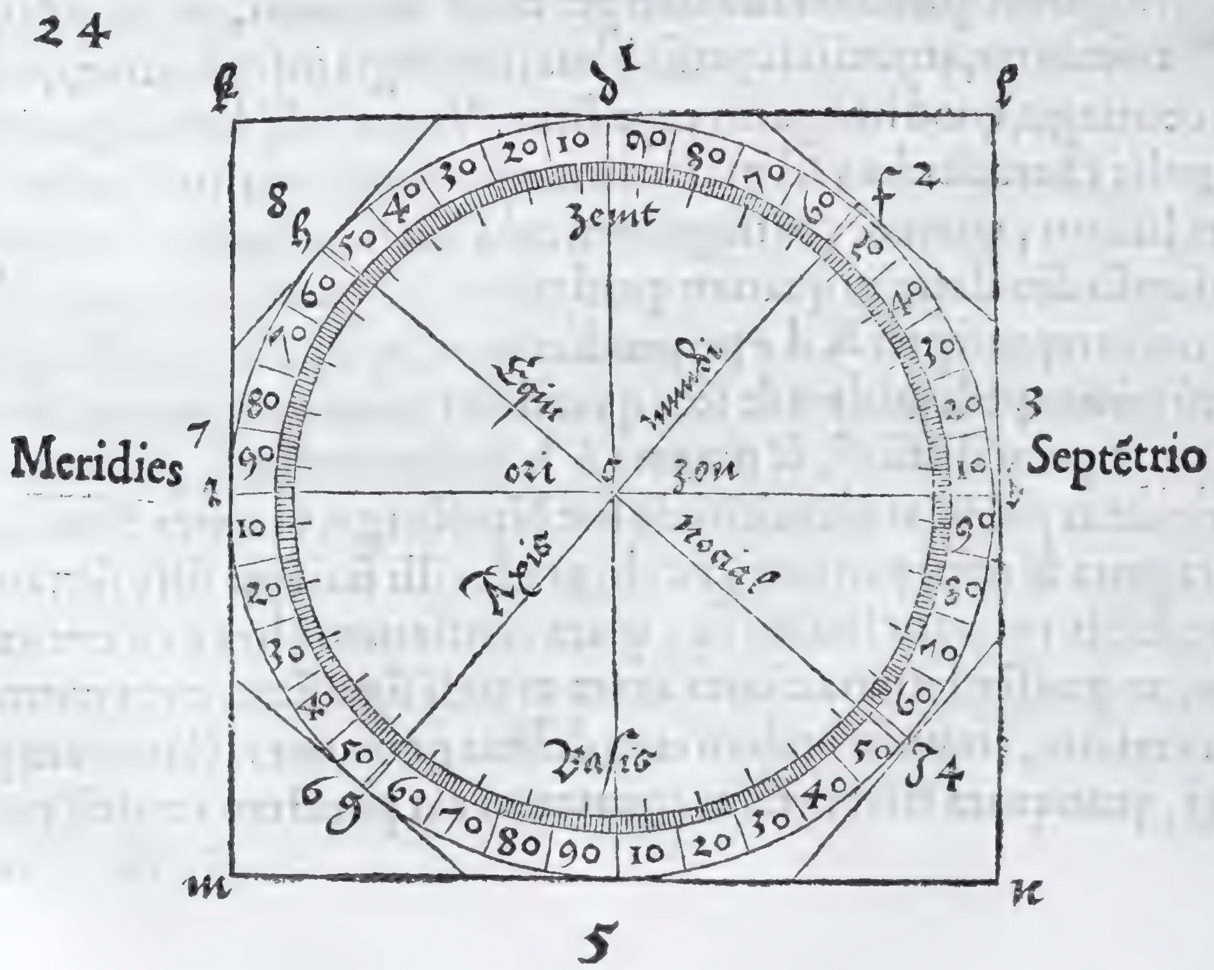


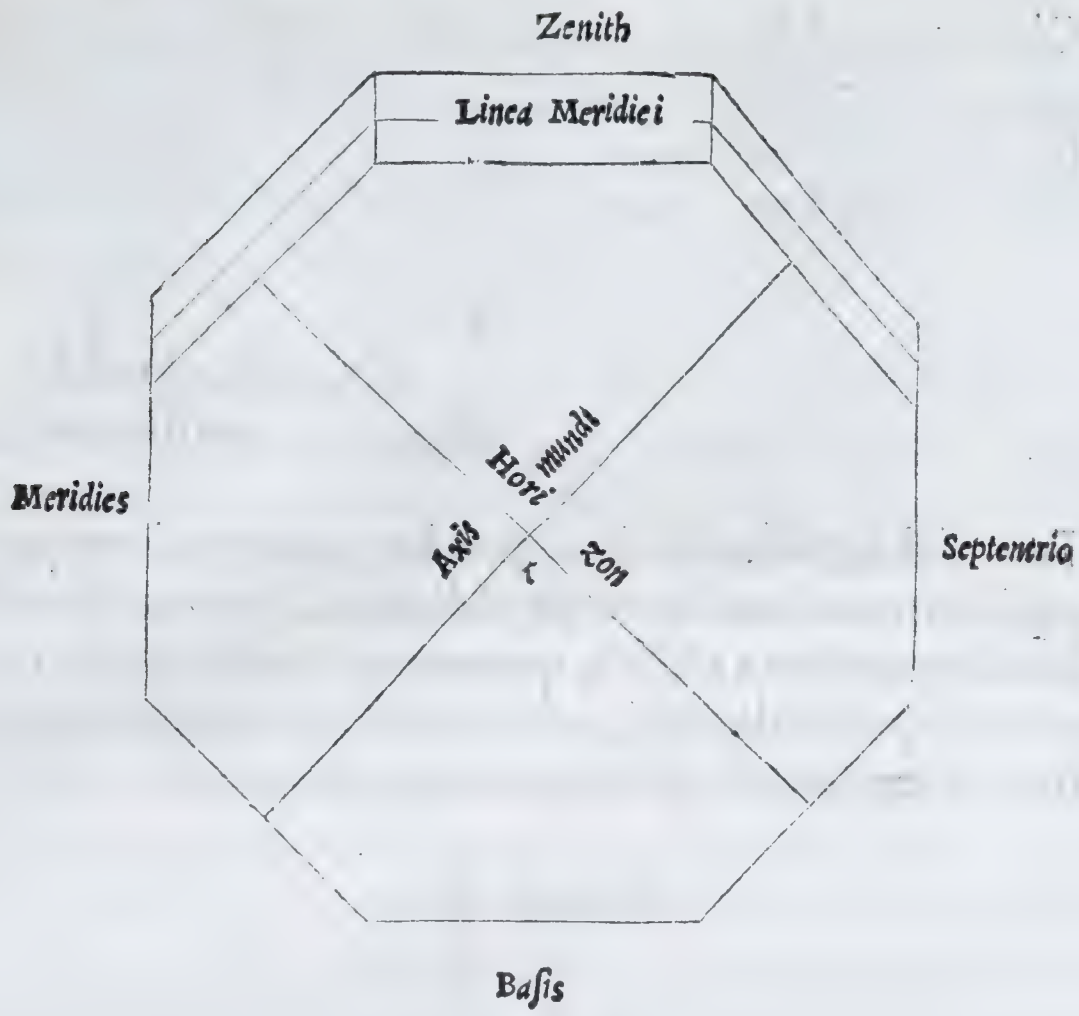
Horizonti aut plano hoc accommodatur.

Ante meridiem. Poſt meridiem.

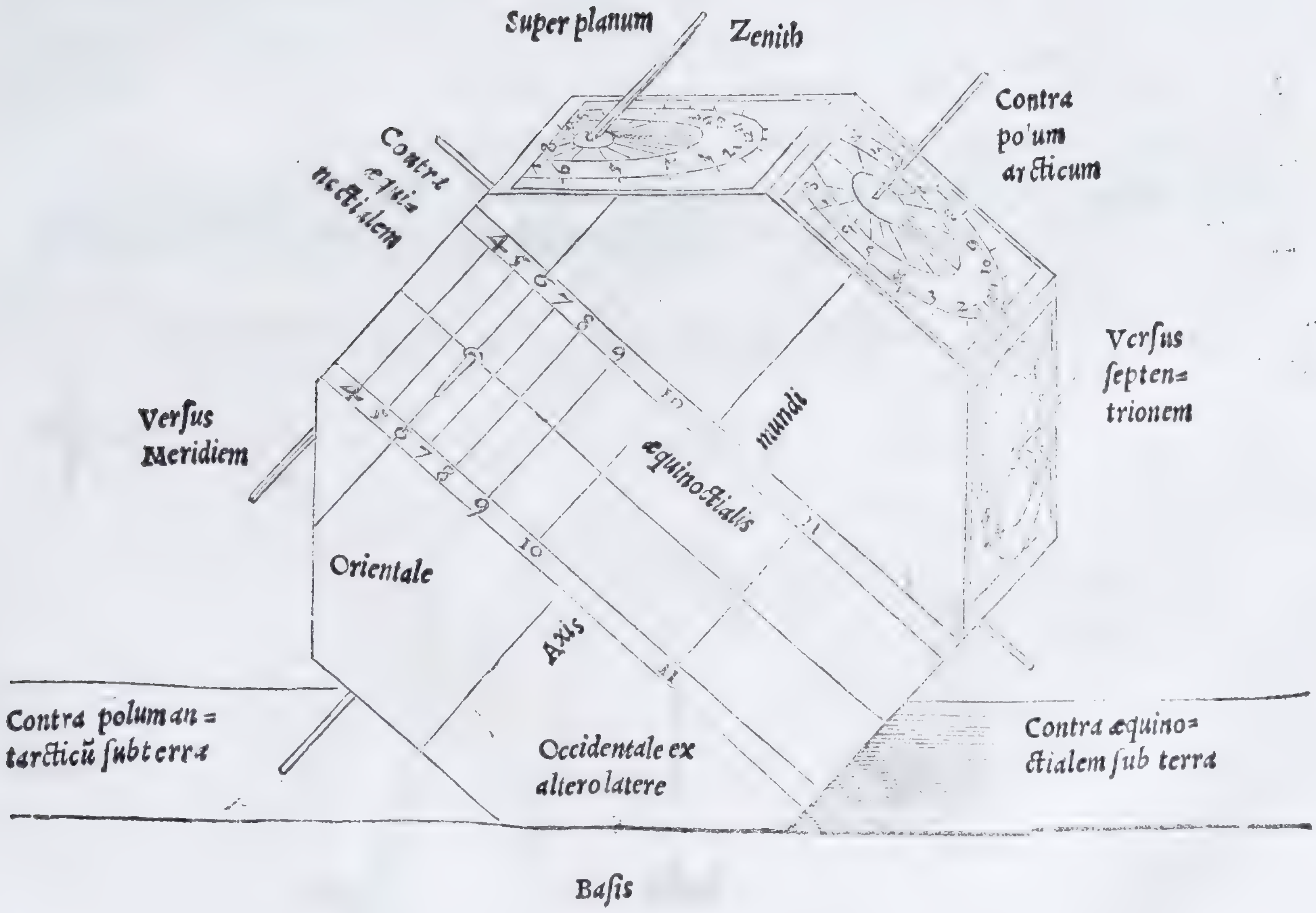
PRo huiuſcemodi horologiis poſſunt fieri cubi diuerſorum angulorum,in quorum lateribus varia quoque deſignantur ſolertia , ſed hic vulgarem quendam modum per cubũ indicabo, cui anguli quidam reſecantur,atque iis ſuperficiebus horologia inſcribuntur,quas ſol ſuis radiis contingit,quod hoc pacto expeditur. Vnum cubi latus ſignato in quatuor angulis characteribus K l m n ac in medio lateris ponito ſignum c ex quo circulum liniato , quatuor contingentem cubi latera,is duabus diametris inter ſeſe tranſuerſis diuidatur in quatuor quadrantes, ita quòd traſuerſa a c b horizontem nobis repræſentet & d e perpendicularis ſupernè ſit zenith capitis, infernè verò pũctus pedum: deinde ſeca quamlibet quartam in nonaginta partes æquales,velut prius dictũ eſt, & numera à b ſurſum verſus d,gradus quibus in regione eleuatur polus(at eius altitudo hic Nurẽbergæ, vt antea nominauimus eſt quadraginta & nouẽ partium) ac vbi gradus illi finiũtur illic ſignato literá f. His perfectis protrahe lineam f c, quam continuato vltra c ad circumferentiã vſque,cui g adſcribito:hæc linea axem mundi ſignificat, circa quem firmamentum verſatur, atque ſecundum eum debent gnomones ſolariorum parietibus infigi, quanquam etiam verſus ęquatorem aut punctum verticis,pręſertim

in muris declinantibus aut ſuperficiebus planis dirigi queant. Stili autem quatuor horologiorum in æquatore circulo debent ſinguli in ſuo campo erigi ad angulos ęquales. Cęterùm per centrum c excitetur dimetiens h i ipſi f g axi orthogonalis, qui ęquinoctialis indicat ſuperficiem. Quum itaq; linea æquatoris mūdi axem ſecet ad angulos rectos, quantum polus f eleuatur tantum deprimitur æquator h atque alius polus g, conſimiliter facit punctus ęquatoris i oppoſitus ipſi h: nam quod polo additur hoc aufertur ęquinoctiali: erunt ergo in ſingulis quartis quadraginta nouem gradus, hoc eſt, altitudo poli Nurembergę, & quadraginta & vnus gradus reſidiui vſque ad punctum noſtri verticis æquales ſunt maximæ diſtantiæ ęquatoris ab horizonte. Eo modo cōſequitur cubi quadratum latus K l m n octo angulos, quòd ſic commodiſſimè abſoluitur. Producantur lineæ f g & h i in vtramque partem vſque ad extremitatem lateris, atque arte iam ſępe repetita trahantur ex punctis f & g lineæ parallelę ipſi h i ęquatori. Item ex punctis h i ducantur ęquidiſtantes axi f g: ſecundum has parallelas reſcinde quatuor cubi angulos, & fient in eo octo ſuperficies quadrangulæ oblongę, per quarum omnium medium linea ſcribitur meridiana. Reliqua duo cubi latera octo habebunt angulos, ſed inæquales. Porrò corpus hoc angulare opponitur latere ita deſignato ortui ſolis, & a meridiei, b verò mediæ noctis: ſtatuunturque ſolaria in omnibus lateribus, quę ſol aſpicere poteſt, quemadmodum infernè quoque deliniaui.



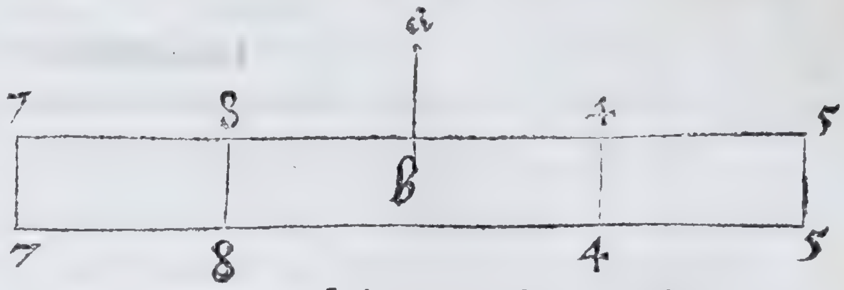

Zenith
Linea Meridiei
Meridies
Hori
zon
Axis
mundi
Septentrio
Baſis

25


Super planum
Zenith
Contra polum arcticum
Contra æquinoctialem
Verſus ſeptentrionem
Verſus Meridiem
mundi
æquinoctialis
Orientale
Axis
Contra polum antarcticū ſubterra
Occidentale ex altero latere
Contra æquinoctialem ſub terra
Baſis

SOlarium quod ſequitur ſtatue verſus æquatorẽ ſub terra ad mediã noctem.

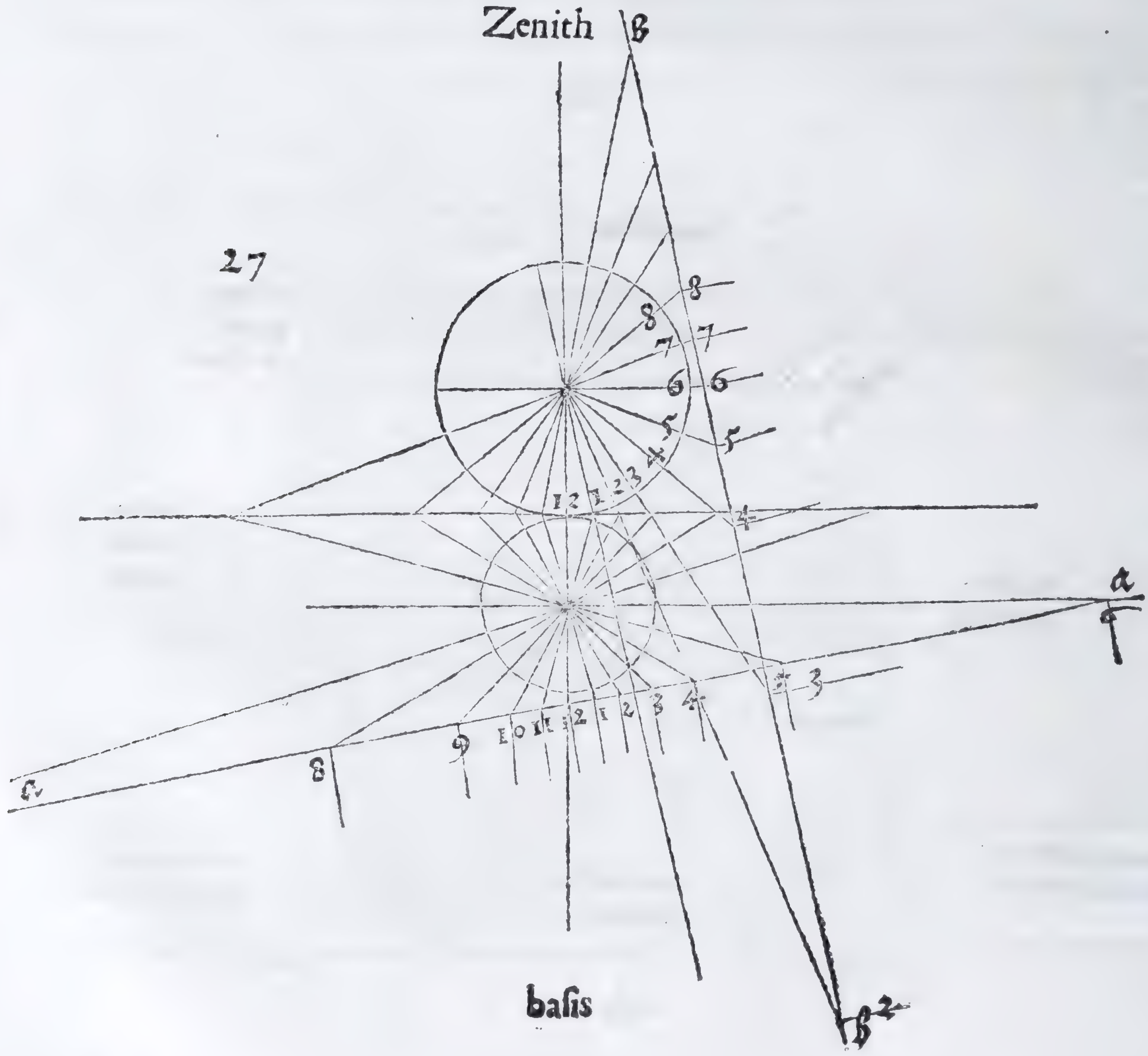
26



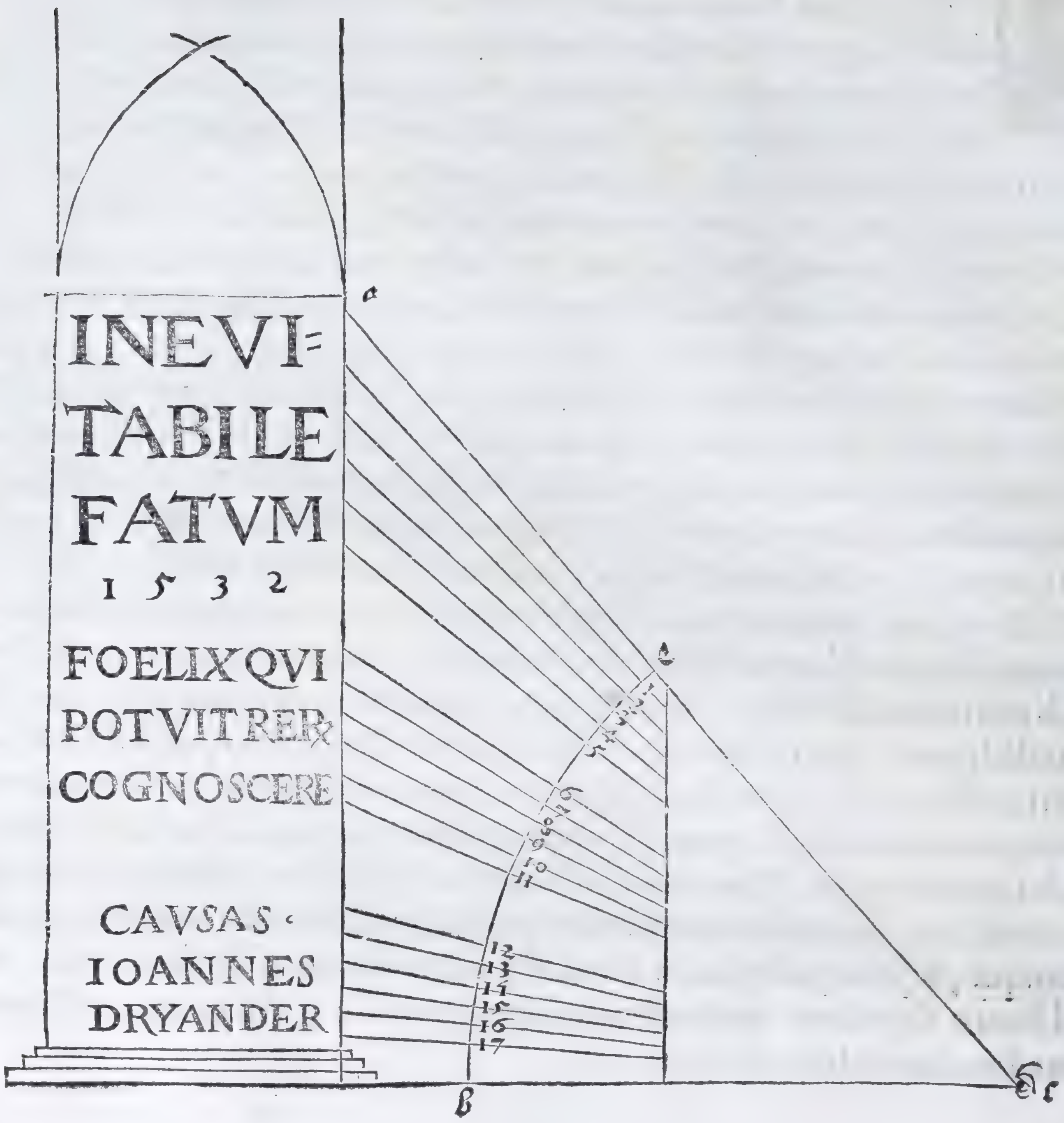
a b longitudo eſt ſtili,
a ſignum ex quo ſtilus erigitur.

ITem ad deſignãda ſolaria in quolibet pariete quòcunque declinet, etiam ſi horizonti non fuerit perpẽdicularis, notandi ſunt abſceſſus per duas lineas rectas a a & b b, quarum prima lineæ ſeruit tranſuerſę, altera verò perpendiculari, in his radii fiunt longiores atque breuiores, ac ſpacia inter eos ampliora & arctiora, velut hic deſignaui.

27



ET quanquam varia adhuc ſint horologia, in quibus ſingulis horis videre eſt ſignum aſcendens, dierum augmentum atque decrementum, locum ſolis, horam planetarum, & alia huiuſmodi, tamen volui duntaxat indicare horas vulgares, & hoc breuiſſimè, quum hæc horarum traditio non ſit inſtituti noſtri, ſed potiùs digreſſio quædam. Sæpe ſcriptura in columnis, turribus, aut parietibus altis fingenda eſt, quocirca qui altè aliquid cōſcribere velit, ita quod literę ſupremi verſus tam magnæ appareant quàm infimi, is ſuperiores inferioribus ampliores faciat, eo qui ſequitur modo: ſiſte viſū tuum in altitudine atq; diſtantia à turri quanta volueris, ſitq; ille punctus c: deinde ſume triangulum decimæſextæ figuræ primi libri, & imaginare a b eſſe altitudinem turris, aut parietem, in quo ſcribere ſtatuiſti, arcum verò b e in æqua verſuum & ſpaciorum diuide interualla, per quę ex c puncto viſus ducito lineas rectas ad turrim ſiue parietem a b, ex his notis in pariete trahito lineas tranſuerſas atque inter ſeſe æquidiſtantes inter quas locanda erit ſcriptura. Ex eo. manifeſtè videtur quantum verſus ſuperiores inferioribus debeant eſſe maiores. Cæterùm ſi lineam breuem ſecundum longam a b ſecare placeret, tunc diuiſiones a b continuandæ eſſent vſque ad c per lineas rectas, quę perpendiculari f g abſcindēdę erunt ꝑpe c: diuiditúrq; f g ad ſimilitudinē a b cui parallela exiſtit. His vti poſſumus in parietibus, decliuibus, aut prominentibus, ad res maiores aut minores faciendas. Sic omnes lineę ſecundum alias diuidi queunt in partes æquales, aut inæquales, & eas quas nominare non poſſumus. Porrò partitiones huiuſmodi non ſolùm ſeruiunt pro deſignādis literis, ſed aliis etiam rebus quibuſcunque, & præcipuè quando turris alta opere ſtatuario eſt exornanda, ita quòd ſtatuæ ſuperiores inferioribus appareant æquales: id hac arte abſoluitur, quemadmodum infernè deliniauimus.



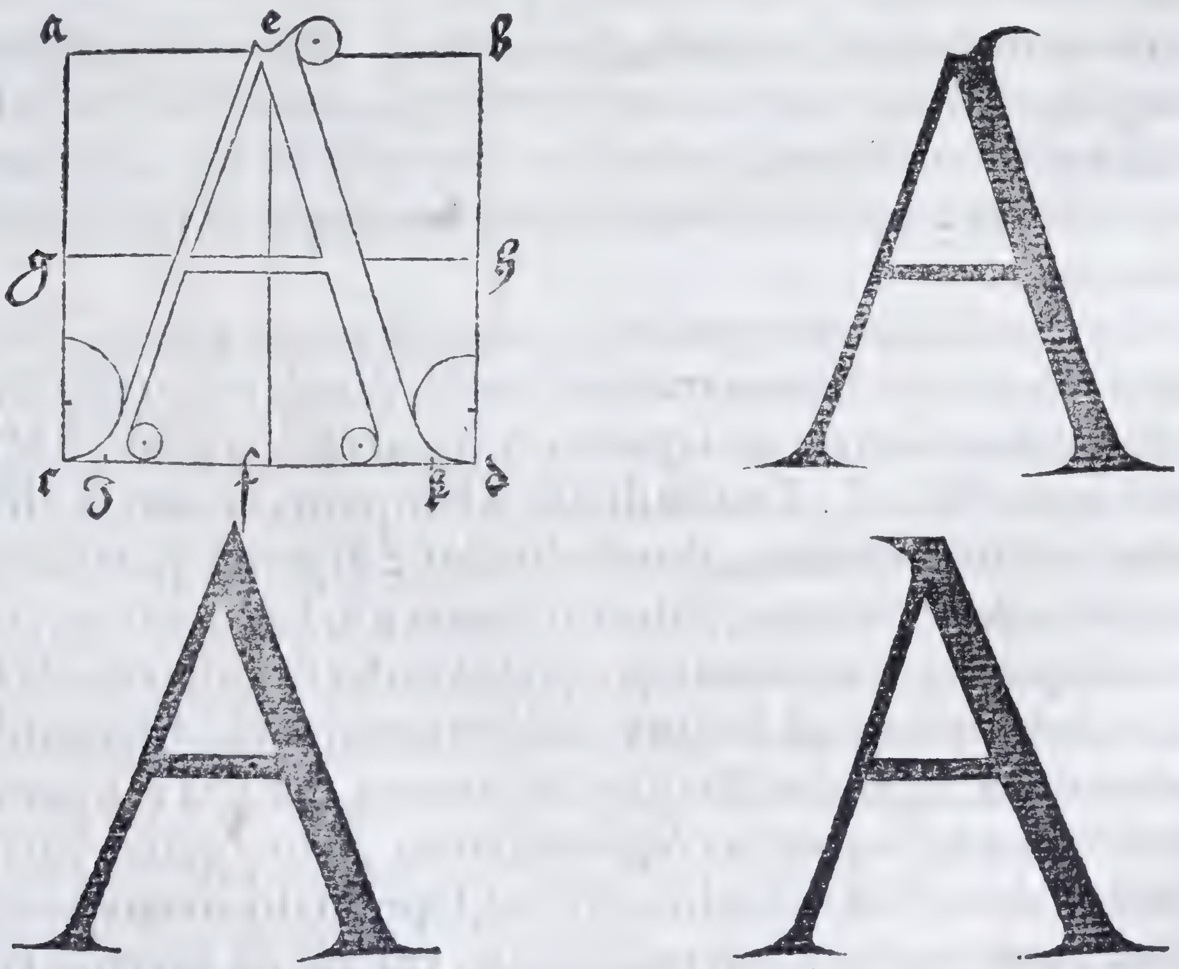
QVum itaque architecti, ſiue pictores, & alii aliquando ſcripturam ad altiores parietes effingere ſoleant, operæprecium erit, vt ritè deformét literas. Quamobrem hic aliquantulum de hac re volo oſtendere: primùm alphabetum latinum pręſcribam, deinde textuale, quibus duobus generibus literarum maximè in talibus rebus vti conſueuimus.

In primis ad literas romanas ſingulas fac quadratum æquum in quo contineatur vnaquæq; litera. At quando in eo ducis literæ tractum maiorem, hunc fac latum parte decima lateris quadrati: & minorem tertia parte latioris, idq; obſerua per omnes literas alphabeti.

Primò fac A, hoc pocto. Deſigna eius quadrati angulos literis a b c d, idẽ fac in omnibus reliquis literis, & diuide quadratum per duas lineas ad angulos rectos ſeſe ſecantes: erectam e f, tranſuerſam g h, deinde pone duo puncta i K infernè iuxta c d, decima parte diſtantia introrſum ab c & d, & ducito tractum tenuiorem ſurſum ab i, ad quadratum: inde deducito latiorem tractũ deorſum, ita vt amborum

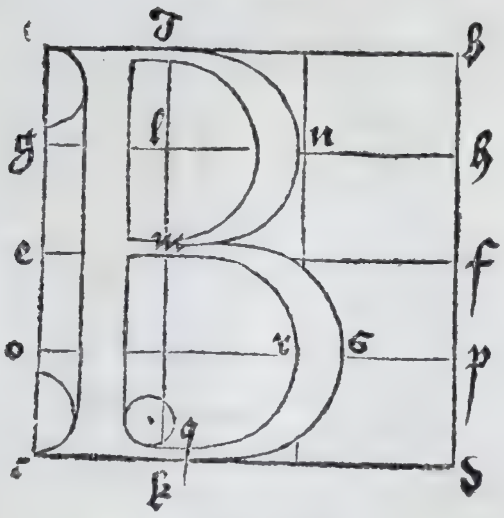
amborum latitudines exteriores cõtingant puncta i & k, tunc relinquatur in medio triangulus,& punctus e cadet ſuperiùs in mediam literam, deinde coniunge ambos tractus ſub linea tranſuerſa & hic tractus tertiam partem latitudinis habeat maioris tractus. Deinceps permitte arcum circuli a d ſuperiorem & exteriorem partem maioris tractus ſupra quadratum egredi, ac amputa literam ſuperiùs per lineam ſerpentinam ſeu curuam, ita vt ſinus cauatus ad ſubtiliorem tractum declinet, & acue vtrunque literę tractum inferiùs vtrinque, ita vt quadrati angulos c d contingát: hoc facies arcu circuli, cuius ſemidiameter ſeptimam partem lateris quadrati continet. Sed inferiores ſinus ſibi mutuò oppoſitos ſinito egredi tantum quantæ fuerint duæ tertiæ maioris tractus, id efficies per arcum circuli, cuius diameter ſit æqualis latitudini tractus maioris.

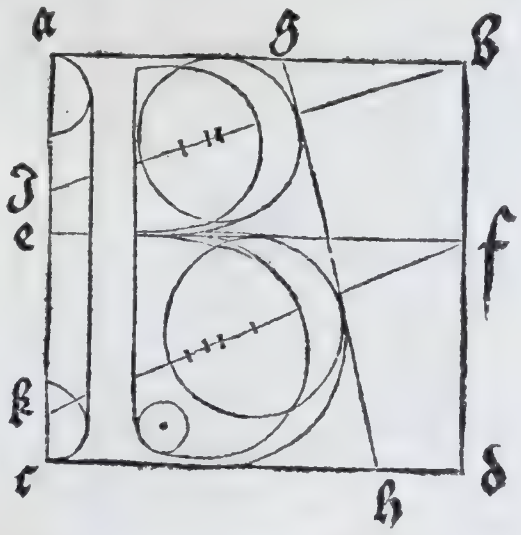
Item ipſam literam A poteris etiam ſupernè per quadrati latus rectum amputare,& literam acuere vtraq; ex parte, ſicut inferiores pedes, ita tamen vt longior egreſſio ſit antè. Sed tunc oportet k tractus ſuperius aliquantulo propius coniungere. Item ipſum A poteris & alio modo deſcribere, nempe ſuperiùs acutum, & tunc inclinant ſe tractus ſupernè ad ſe inuicem propius: deinde deprime paululum tractum tranſuerſum, & duplica latitudinem ſuam. Poſſes & tractum ſupernè obtuſè abſcindere, vel antè exacuere. His tribus formis te aſſuefacias oportet, aut ei quę maximè placuerit. Et obſerua ſimiliter, quo pacto hæc litera ſupernè, ac infernè exacuitur, eodem modo reliquas, quarum obliquè tractus dicti ſunt, excauendas eſſe, vt ſunt v x y, quanquam paululum immutantur, vt infrà audies. Literę formam exaratam dedi hic ſubiunctam.



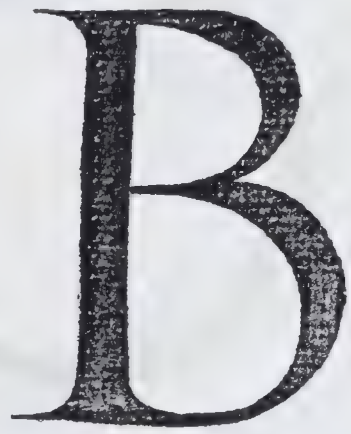
POrrò & b in ſuo quadrato exarato ſic. Imprimis diuide quadratum per lineam tranſuerſam e f in duas partes, deinde diuide lineas a e & b f per lineam g h item in duas partes. Poſtea locabis primum erectũ ac latum tramitem literæ, tantum ab latere a c quadrati diſtantẽ, quã ta eius fuerit latitudo, deinde erige lineam i K poſt hunc tractum literæ, verſus medium intus decima parte longitudinis lateris quadrati, & vbi ſecat lineam g h ponatur l. Deinceps duc tramites anguſtiores ac tranſuerſos à tramite erecto literæ a, quibus ducuntur ventres rotundi ad lineam erectam vſque, quę eſt iK, ſupernè quidem ſub linea a b & ſupra lineam e f, atque infernè ſupra lineam c d. Ponatur poſtea pes circini in puncto l & deſcribe ſemicirculum intus à tramitibus tranſuerſis, ita vt ambę extremitates linęę circularis in linea i k erecta ſub a b, & ſuper e f, breues illos tractus tranſuerſos contingant. Deinde partire latitudinem ductus anguſti, atque tranſuerſi, qui eſt ſuper lineam e f in linea i K per punctum medium m. Deinde pone latitudinem literæ ſuper lineam g h in puncto n poſt lineam circularem, & poſtea duc ex puncto m ſupra e f lineam tranſuerſam breuem verſus f quantula fuerit opus. Deinde duc ſemicirculum, qui hanc lineam, & punctum n & ſupernè latus a b contingat, & per n tranſeat erecta linea. Hæc omnia contingunt infernè concauum ventris, quemadmodũ ſupernè conuexum ventris contingunt. Deinde produc tractum tranſuerſum ſupra c d intantum verſus d quanto erit opus, illic ponatur opus q: deinde diuide m q per tranſuerſam o p in duas partes, & vbi ſecuerit lineam n ponatur r, deinde duc ſemicirculum contingentem tranſuerſam e f, punctum r & q: deinde pone latitudinem literæ tractus per punctum s poſt r ſupra lineam o p, & deſcribe ſemicirculum contingentem lineam m, punctum s, & latus c d: ita remaneát in litera tres anguli, infimus autem excauetur per circularem lineam cuius ſemidiameter contineat duas tertias de latitudine tramitis literæ lati. Sed exteriores egreſſiones exacue per circularem lineam, cuius ſemidiameter latitudinem illius tractus contineat.

Aut fac b hoc pacto. Diuidatur quadrati latus a c in partes nouem, & amputa partes quatuor ſuperius per lineam tranſuerſam e f, deinde erige tramitẽm erectum, ſicut ante deſcriptum eſt: ac ſuperiorem ventrẽ efficies inter a b & e f, inferiorem verò inter e f & c d. Deinde diuide a b in partes nouem, & abſcinde quatuor partes verſus b in pũcto g, deinde diuide c d in partes quinq; & proximá verſus d, abſcinde in puncto h, & ducito lineam g h: hæc contingat neceſſe eſt foris ventrẽ ſuperiorẽ & inferiorẽ: qui quidẽ ventres ſingulari quadá forma ſunt deſcribendi: & circinus ad ductus circulares faciendos in diagonalibus lineis tranſponendus. Diagonales illas duas ſic inuenies, diuide a e in partes quatuor, proximá ſupra e ſigna puncto i. Signetur etiam ꝓxima quinta pars ſupra c puncto , deinde duc rectas ab i in b & ab K in f, ſuper his lineis moue atq; tranſpone circinum, quo ventres vtroſque deſcribis, eruntq; ita ſuperiùs latiores quàm inferiùs, ſicut & calamus id efficere ſolet, ideóque ventres non erunt circulariter rotundi: quia oportet te circinum ſuper diagonalibus tranſponere, & nihilominus manus ductu adiuuare, quemadmodum feci in proxima pictura.

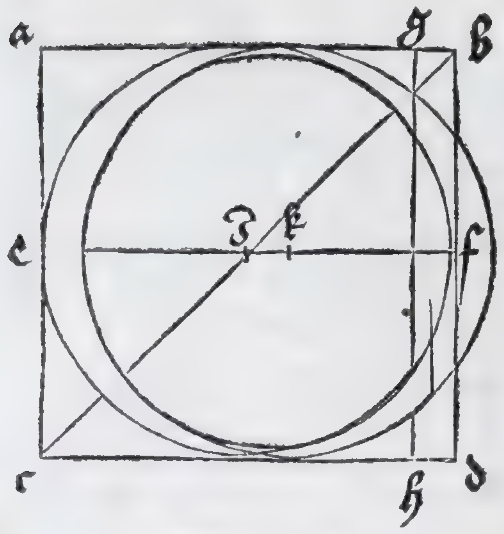


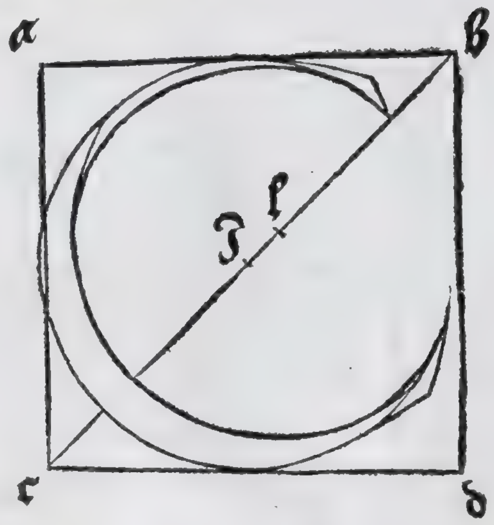


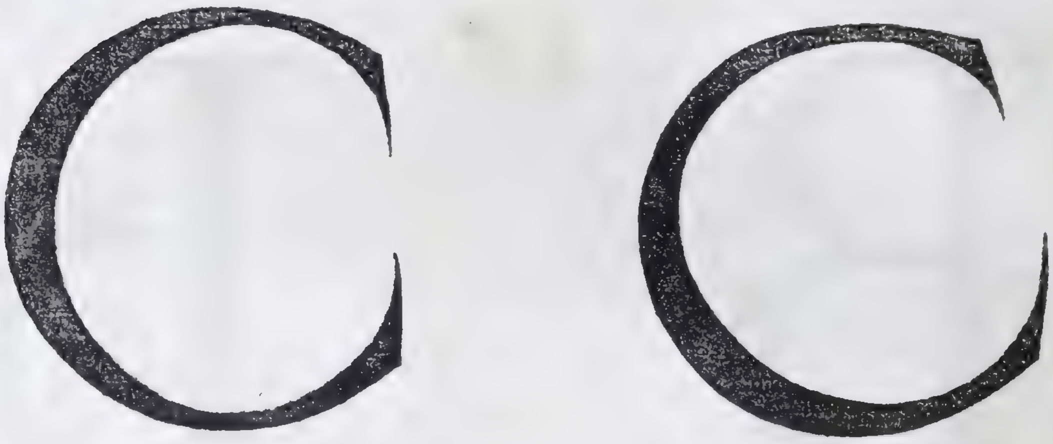




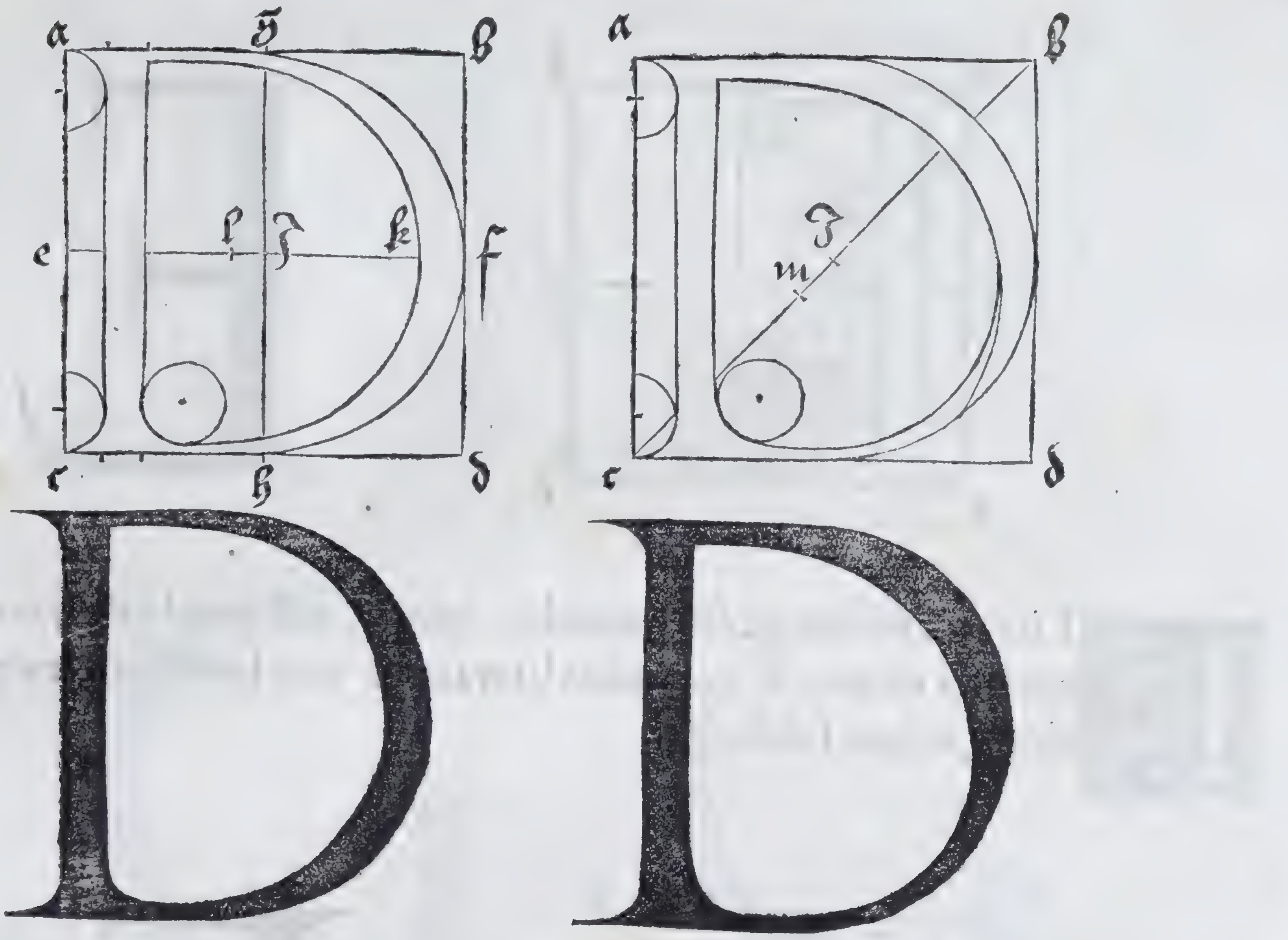
POſtea fac literam C ita in ſuo quadrato.Duc tranſuerſam e f,per medium quadrati,& pone punctum i in medio lineæ e f,ex quo deſcribe circulum,qui quadrati a b c d latera quatuor cõtingat. Deinde poſtpone pedem circini inuariati ſupra lineam e f,tantum poſt i, quanta fuerit latitudo literæ tractus latioris in punctum k,& circumſcribe quoque circulum, is tranſibit lineam b d, & dabit à fronte in rotunditate literæ ſuam iuſtam latitudinem.Deinde erige lineam g h, decima parte diſtantem ab d b internè,hæc abſcindet literam c infernè & ſupernè,eo modo quo antiqui ſunt vſi. Sed volo inferiorem tractum abſcindere in medio loco inter g h & b d.Deinde ducito tractus ſubtiliores atq; rotũdiores intra literam ſupernè atq; infernè vbi circuli ſeſe ſecãt:ad pfectionē quoq; literæ ducito rotunditates,ſupernè atq; infernè ad quadrati latera a b & c d.Porrò inferius,vbi litera pede vno trãſit lineã g h, illic ſub circulari linea paulò incuruatiorem efficies formam, ita tamen vt cuſpide ſui termini iterum circularē contingat. Similiter & ſuperius redde pedem interius magis cauatum,quàm circulus fecerat,ita duę circulares lineę ferè totam literæ formam obſoluunt. Secundò ita poteris literam c formare. Duc in quadrato diametrum c b, & pone pedem circini in medio puncto i, & altero pede deſcribe exteriorem circulum ſicut priùs, ſupernè terminatum in diametro c b,ſed infernè ſinito circularem paulò vlteriùs tranſire quàm priùs.Deinde pone pedem circini inuariati tantum ſuprà i,quanta eſt latitudo tramitis literæ ſuper diametrum,& ſcribe interiorem circulum,& fiet tractus ſecundum calamum infernè latior quàm ſupernè:reliqua manu protrahito,& abſciſſiones terminorum literæ fiant ſupernè ſurſum,infernè verò deorſum quemadmodum ſubſcripſi formas.





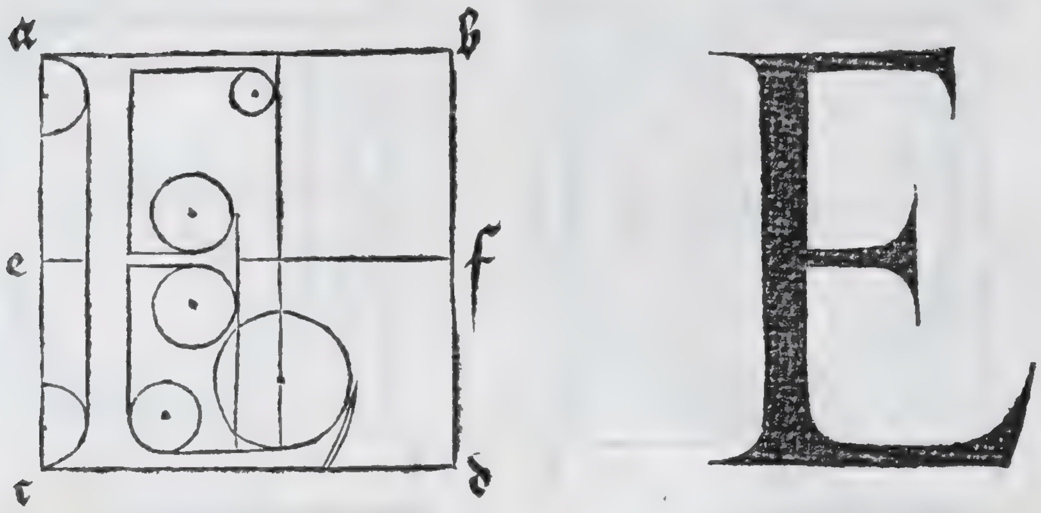


Literam D ita facies. Diuide eius quadratum per lineam perpendicularem ſeu erectam g h,& per tranſuerſam e f,in quatuor quadrata par ua :& vbi ſe ſecant,pone i,deinde duc ductum latiorem literę à latere a b deorſum,ad latus vſque c d,& tam latum poſt latus a c quanta eſt eiuſdem ductus latitudo: & exacue ductum ſupernè & infernè vſque in angulos a & c,vt prius in B ſcriptum eſt,eodem modo vtere in omnibus rectis ductibus ſequentium literarum.Deinde producito ab hoc ductu duos tractus ſubtiliores tranſuerſos,à quibus cicumducatur arcus literæ circularis ſubtus lineam a b,& ſupra lineam c d,vſque ad erectam g h.poſtea circino cõiunge g f h.Deinde pone latitudinem literę tractus maioris ſuper lineam e f, per punctum k ante f:deinde comprime circinum tantum quanta fuerit literæ dicta latitudo, & pone eius alterum pedem in k,alterum verò in linea e f, atq; illic pone punctũ l, in hoc cõſiſtat pes circini immobilis:altero verò ex k circũſcribe internè ad ſubtiliores tractus tranſuerſos,arcum contingentem vtroſque:& ſuperiorem angulum ſinito acutum, inferiorem verò excauato per circularem arculum eadem quantitate qua tractus antè exactus fuit. Rotundum ductum ipſius D,etiam aliter facies quàm prius, nempè vt calamum imitetur, ſupernè latior quàm infernè. Ad hoc duc diametrũ c b,& ſcribe exteriorem arcũ vt prius.Sed ad internum deſcribendum pone punctum m infra i,tantũ diſtans quanta eſt latitudo tractus maioris, ſuper diametrum c b,& circumſcribe inuariato circino internam lineam. At vbi tractus fieri debet ſubtilior, ibi manu erit ducendus infernè & ſupernè:quemadmodum ſubſcriptum eſt.

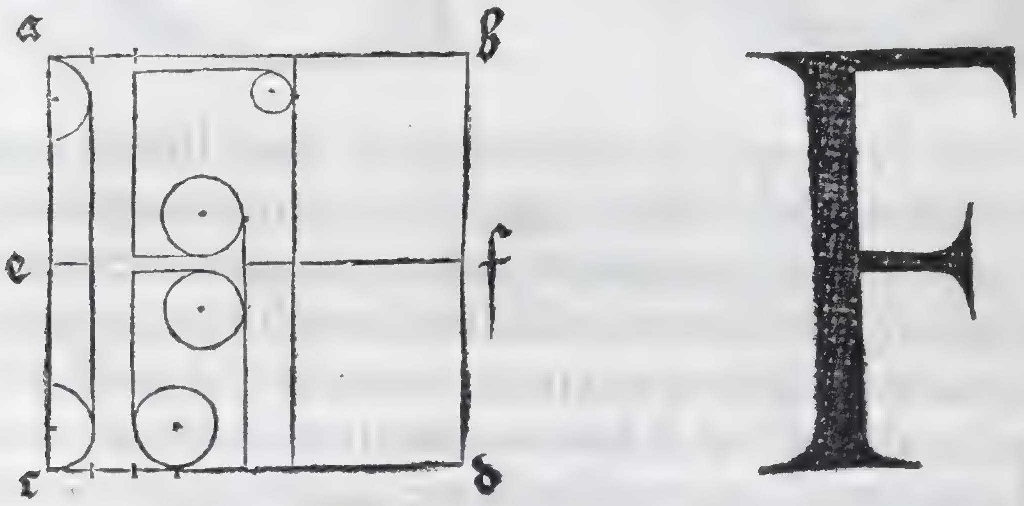


ELiteram in ſuo quadrato ita formabis. Duc lineam tranſuerſam e f per medium a b c d, deinde duc literæ tractum magnum & erectum à fronte, eo modo quo in d ſcriptum eſt. Deinde duc etiam ſupremum traſuerſum ſubtiliorem ductũ ſub linea a b ita vt terminus eius contineat ſex decimas minus tamen vna tertia vnius decimæ partis, & egreſſionem huius fac deorſum deſcendere, in fine continentem decimam partem a b: tanta etiam ſit diameter circuli, quo egreſſio illa excauatur internê: deinde duc medium tractum ſubtilem tranſuerſum ſuper mediam lineam e f, ita vt breuior fiat ſupremo tractu parte decima a b: ad finem tamen in duplo illo latior, & excauetur per circularem arcum cuius diameter contineat ſextam e f. Sed infimum ductum ſupra lineam c d fac, vt infimo angulo excedat tractum ſupremum longitudine decimæ partis c d, cuſpidem tamen vltra hunc locum tranſire facies per duas tertias vnius decimę partis, erigesq́ ſurſum eum per vnam ſextam longitudinis c d, & excauabis eundem per circulum cuius ſemidiameter ſit ſexta quoque c d. Item infimum angulum in litera excauabis per arcum eiuſdem circuli, quo medium tractũ tranſuerſum excauabas, reliquos angulos permitte acutos vt hic ſubſcriptum eſt.

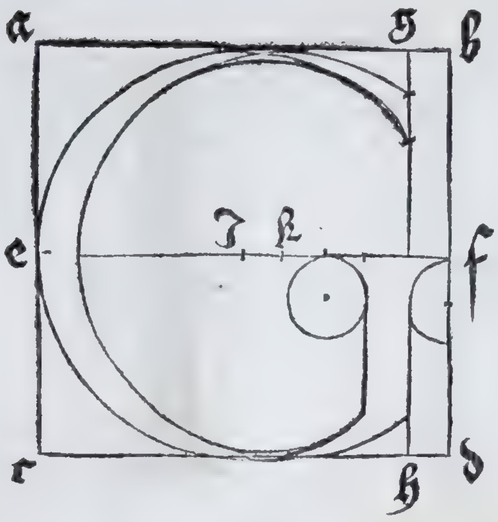
L

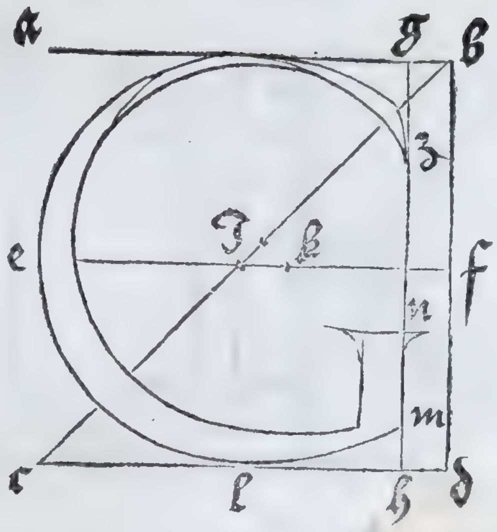


F Literam eodem pacto formabis, quo E, niſi quòd infimum tractum omittes tãtum, & excauabis literam in vno latere infernè vt antè in altero, vt hoc ſubſcripſi.



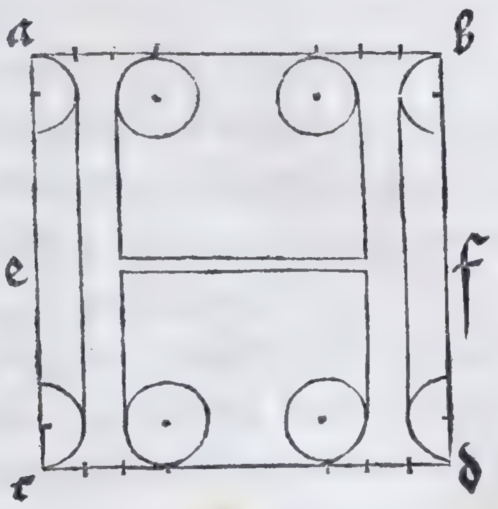
ITem literam G facies ſimiliter atquè C priùs deſcriptum eſt, duntaxat hoc excepto, ꝙ ante lineã g h erigitur ductus latus literę à rotunditate ſurſum ad lineam e f & ſupernè exacuitur ſicut pri s dictum eſt, ſed infernè remanent anguli ambo. Vel G hoc pacto formabis in dicto quadrato prędiuiſo, duces diametrum c b, & pones circinum pede altero in pũcto i & altero pede duces arcũ ex e vſq; ad mediũ locũ c d, ibi pones punctũ l, ita quoque duces arcum ſurſum ad lineam a b vſque in erectam g h, atque ibidem pones ȝ. Deinde locabis ſuper lineam g h punctum m in parte decima longitudinis g h, & coniunge l & m manu circulariter mota. Deinde educito ex ȝ lineam ſurſum, quanta eſt tractus latitudo literæ, ſed obliquam ac inclinatam in medio inter circularem & erectam g h, ab extremitate huius manu ducito lineam rotundam vſque ad lineam a b, vbi circularis eandem tangit. Poſtea abſcinde g h infernè in parte tertia, idq; in puncto n, atque tantum aſcendat tractus latus ab m erectus ſurſum: fiantq; eius egreſſiones ſupernè in duplo latiores ipſo ductu. Poſt hoc pone pedem circini ſuper diametrũ c b. tantum ſupra i, quanta fuerit tractus literę latitudo & circumſcribe diſtãtia e i ſumpta arcum, qui exteriorem ſupernè tangat: infernè verò finitur ſupra l, hinc manu duces lineam ad tractum rectum iuxta altitudinem m. Idem fac ſuperne ducendo tractum ſubtiliorem literę, vt ſubſequitur, formatum.

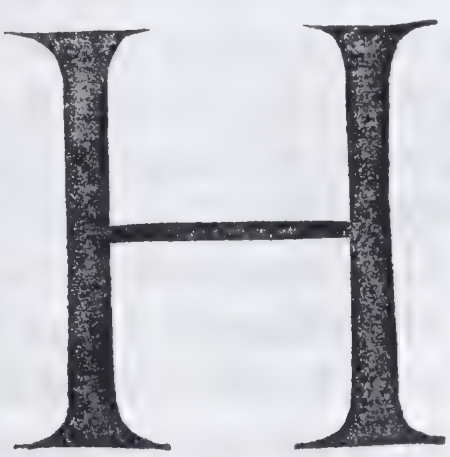




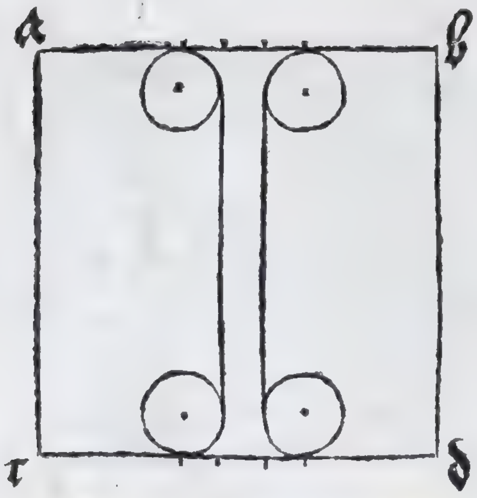


H Litera formabitur ex duobus latis magnis atq; erectis ductibus,quanta fuerit altitudo quadrati, ita vt eorum egreſſiones exteriores angulos quatuor quadrati a c & b d contingãt. Et quonam pacto latiorem literarum ductuum exacuentur infernè ac ſupernè vtrinque proiecturæ,ſuperiùs edoctus es. Nam quælibet litera in quolibet ductu latiore & erecto ſupernè & infernè in ſuis proiecturis triplo latior eſt,quàm circa mediũ:modo nõ iungatur tractus ſubtilior. Cum iſta fuerit peracta, tunc duc tractum tranſuerſum ſubtiliorem inter erectos in medio ſuper lineam e f, quemadmodum ſubſcriptum eſt.



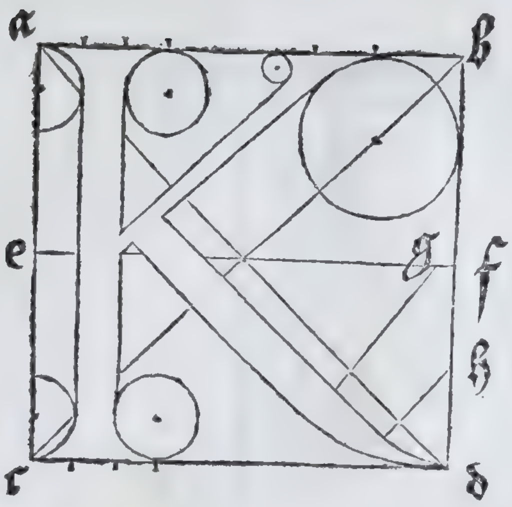


I Literam efficies vnico tractu latiore erecto in medio ſui quadrati, vt id ſupernè atque infernè contingat: & hunc ſupernè atque infernè vtrinque exacue egreſſum ſeu proiectum,vt hic ſubſcriptum eſt.



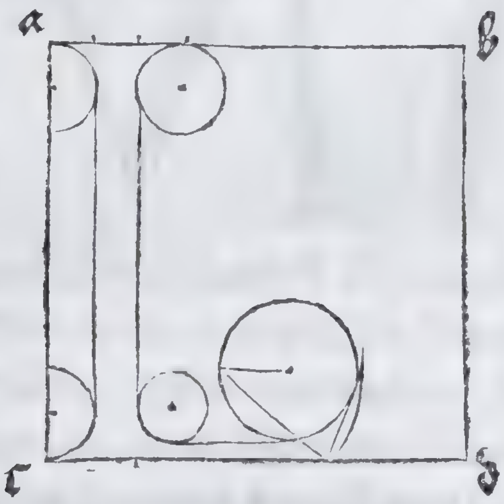


IPſius K tractum priorem erectum facies eodem modo,quo in H prius feciſti, deinde duc alterum ductum ſubtiliorem de ductu latiore erecto, ita vt hic ductus tranſuerſam lineam e f,in vna ſui parte contingat obliquè ac ſurſum in dextram aſcendat vſque in a b , atque parallelus fiat rectę diametro. Sed huius proiecturas ſupernè fac vtrinque ad lineam a b,partem decimam lineæ a b continentes ſingulas.Proiecturam anteriorē excauabis per arcum circuli,cuius diameter non excedat latitudinem tractus exilioris,ſed alterius arcus diametrum quo poſteriorem proiecturā excauas fac duplo maiorem diametro arcuum , quibus præcedentes proiecturas ductuum erectorum atque latorum excauare cōſueuiſti,deinde de iſto ductu exiliore duc alterum latum deorſum , vt etiam parallelus fiat diametro quadrati:atque huius initium ſumatur ex angulo acuto, quem facit ductus exilior cum ductu erecto & lato:ducatúrque hic cum proiectura in angulū d,ita tamen,pone puncta duo ante d,hoc pacto,vt prius punctum parte decima lineæ c d diſtet ab d, tantundē & alterum à priore,ducatur itaque dictus ille tractus in ſpacium,quod eſt inter puncta duo,lineis cœcis & occultis. Sed poſtea addes proiecturam quam facies hoc modo. Pone ante f in linea e f punctum g,non plus ab f diſtans , quàm quanta fuerit latitudo tractus exilioris.In hoc puncto ponatur pes circini vnus ac alter extēdatur in angulum d ,ex quo reducatur per latum ductum ocultum & cœcum:tunc exibit rotunditas inferior ipſius caudæ.Sed ſuperiorem concauationem quære hoc pacto:partire f d,per punctum h mediū,in quo ponatur circini pes vnus,altero deſcribe arcum egredientem ex d,vſque ad ductum latum. Aut hoc modo efficies k.In primis finito ductum erectum, & ſuperiorem exilē permanere,quemadmodum iam deſcripti ſunt:niſi quòd exilioris ductus,angulus interior ad lineam a b relinquitur , ſed exterior verſus b excauatur, vt iam dictum eſt.Deinde ducatur ductus inferior & latior obliquus ex angulo,quem concludit linea e f,& ductus erectus:deſcendatq; vſque ad latus c d,ita inter d & ductum ductus latitudo relinquatur vacua,& anterior angulus relinquatur,poſterior verò verſus d,paulùm excauetur,ſicut ſubſcriptum eſt.





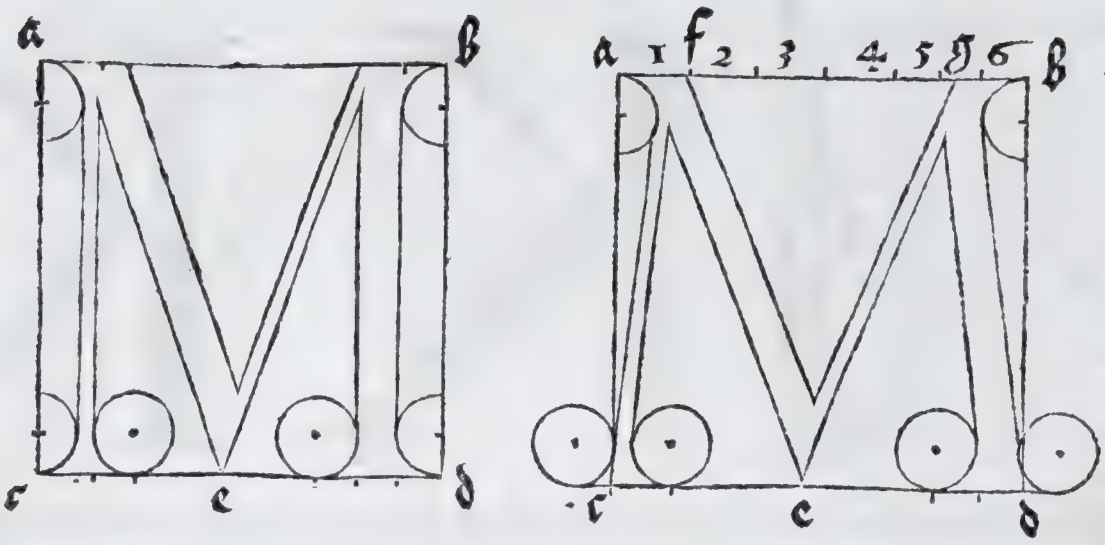
CAeterùm ipſũ L efficies ex duabus literis pręcedentibus ſimul iũctis, nempe facies priorem tractum erectũ, & latum, ſicut prius in i ſcriptũ eſt. Ad hunc iunge pedem infernè priùs formatæ literæ E : ita deformatum L ſubſcriptum eſt.





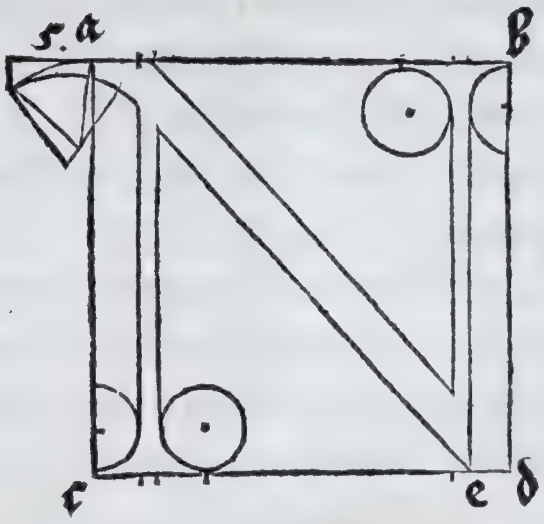
M Duobus modis in ſuo quadrato formabis. Primò duc literæ tractum exiliorem erectum poſt a c, parte decima à b diſtantem, fac alterum ductum latiorẽ ante latus b d, decima quoq; parte diſtantem, ita vt ipſi ſupernè atque infernè quadratum contingant: deinde partire inter duos hos ductus lineam c d per æqualia in puncto e, & duc tractum latum ab angulo anteriore exilioris tractus deorſum in punctum e, deinde ductum exilẽ ſurſum ab e, in angulum etiam anteriorem tractus latioris erecti, anguloſq; tractuum ſuperiores & interiores non cauabis, ſed acutos ſines: ſed exteriores, ſimiliter amborum ductuum erectorum inferiores conſuetis proiecturis, vt in præcedentibus literis feciſti, ornabis vtrinq;. Notabis quoque, quando hæ literæ calamo deſignandę eſſent, vnico ductu forent perſcribendæ. At in tuam gratiã quò te inſtituerem, eſt litera hęc ita vt prædictum eſt, ſubſcripta.

Altero modo ſic. Diuide latus quadrati a b in ſex ęqua ſpacia, & abſcinde duo ſpacia extrema vtrinque per duo puncta f g, duc interiorem tractum latiorem cum cuſpide ſuo e, vt ſuprà: & huic ſurſum exiliorem ita vt inter f h relinquatur vnum ſpacium vacuum, & ſic amplius litera ſeſe proclinat. Deinde relinquito tractus erectos ad latera, priorem exilem, & poſteriorem craſſum, ſupernè quidem vt prius, ſed infernè extende eoſdem in duos angulos c d: tandem adde ꝓiecturas vt in priore M es edoctus. Sed proiectura excedit infernè quadratum iuxta d & c: aut facito N ſupernè cum angulis acutis, tunc magis ſe acclinant tractus laterales: aut amputa eoſdem obtuſè, atque eo modo, qui placebit maximè, vtaris, quemadmodum & hic ſubſcriptum vides.





ITem literam N facies in ſuo quadrato ita. Primò duces duos ductus erectos exiles,vt ſupernè atque infernè quadratum tangant:& eorum proiecturę, prioris quidem infernè, poſterioris verò ſupernè, angulos quoque b c contingant.Deinde per latum tractum & obliquum coniunge illos duos , ex angulo a deſcendẽtem in punctum e,quo poſterior tractus à tergo notatur, vbi angulũ acutũ eſſe permitte,ſed ſupernè hunc tractum,ante angulum a porrectum excauabis foras ad quintam partem longitudinis a b. Hæc proiectura debet incuruari deorſum,quanta eſt pars decimaquinta longitudinis a b,duobus arcubus exarata:ſupernè quidẽ paruo,infernè maiore . Ad arcum igitur minorem ſumatur pro diametro circuli pars quinta longitudinis a b,& ponatur centrum extra quadratum, ita vt pes circini,contingat finem ꝓiecturę, & angulum a:deinde aperi paululum pedes circini,& mutato cẽtro donec arcus tangat finem quoque proiecturæ,& obliquum latúmque ductum literæ in puncto medio, inter latus a c& ductum exiliorem erectum atque priorẽ. Aut perficies literam N ita,vt anterior atq; ſuperior eius proiectura intra quadratũ remaneat:aut efficies ex eo angulũ acutũ, quẽadmodũ ſubſcriptum eſt.

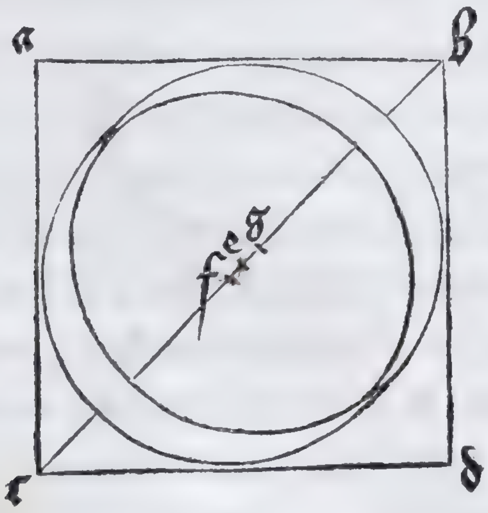








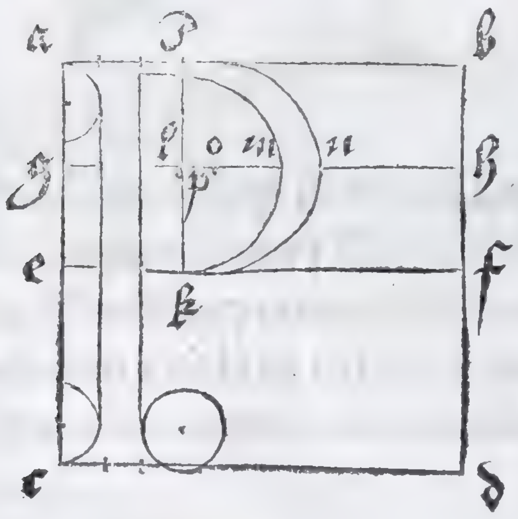
O Verò perficies ita in ſuo quadrato. Ducito in quadrato diametrum c b, & diuide illam in medio per pũctum e, & pone literæ maiorem craſſitudinem circa e, ita vt e ſit in medio duorum punctorũ f g: quæ ſint duo centra, & ex vtroque ducatur circulus qui bina quadrati latera tangat, & vbi circuli ſe ſecant, illic manu ducas latitudinem exiliorem literalis tractus iuſta forma, ſicut ſubſcriptum eſt.

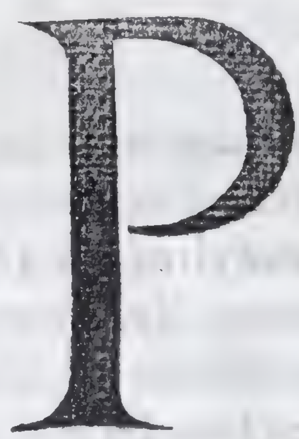




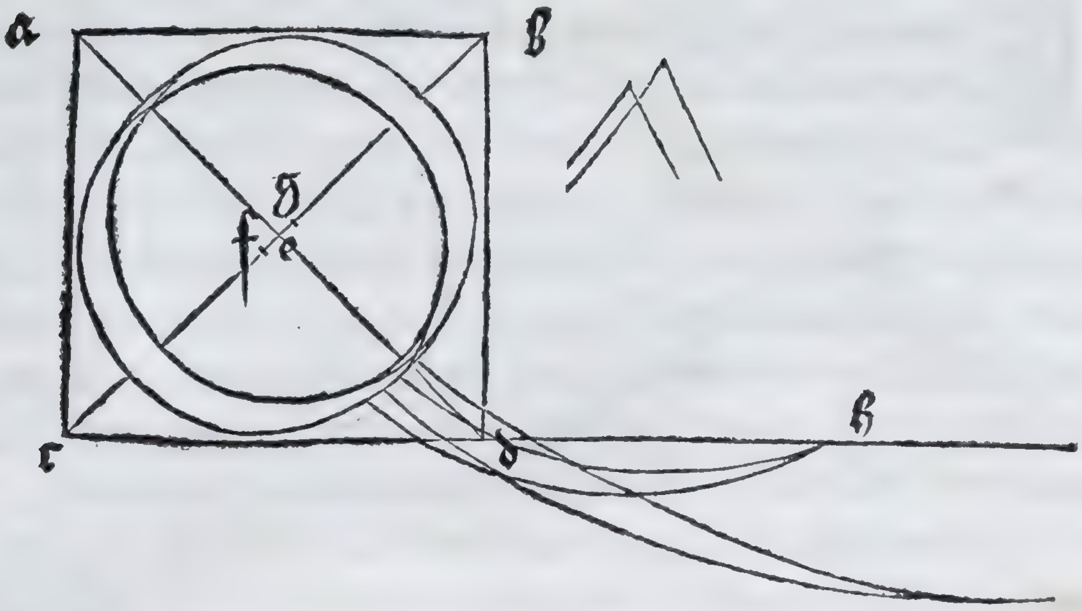
P Facies in ſuo quadrato ita. Diuide quadratum a b c d per lineam e f tranſuerſam per medium, deinde diuide a e & b f per ęqualia per lineam g h, deinde duc tractum primum erectum ac latum ipſius P ſimilem ei qui ante eſt in K, deinde erige lineam i K tantundem poſt hunc tractum erectum, quantam idem habet craſſitudinem (hoc hic obſeruandum eſt ſemper, quòd in quadrato, in quo ſteterit litera, vocamus angulum a antê ſeu ad ſiniſtrá, & b pòſt ſeu ad dextram). Porrò vbi linea i K ſecat g h, ibi pona-

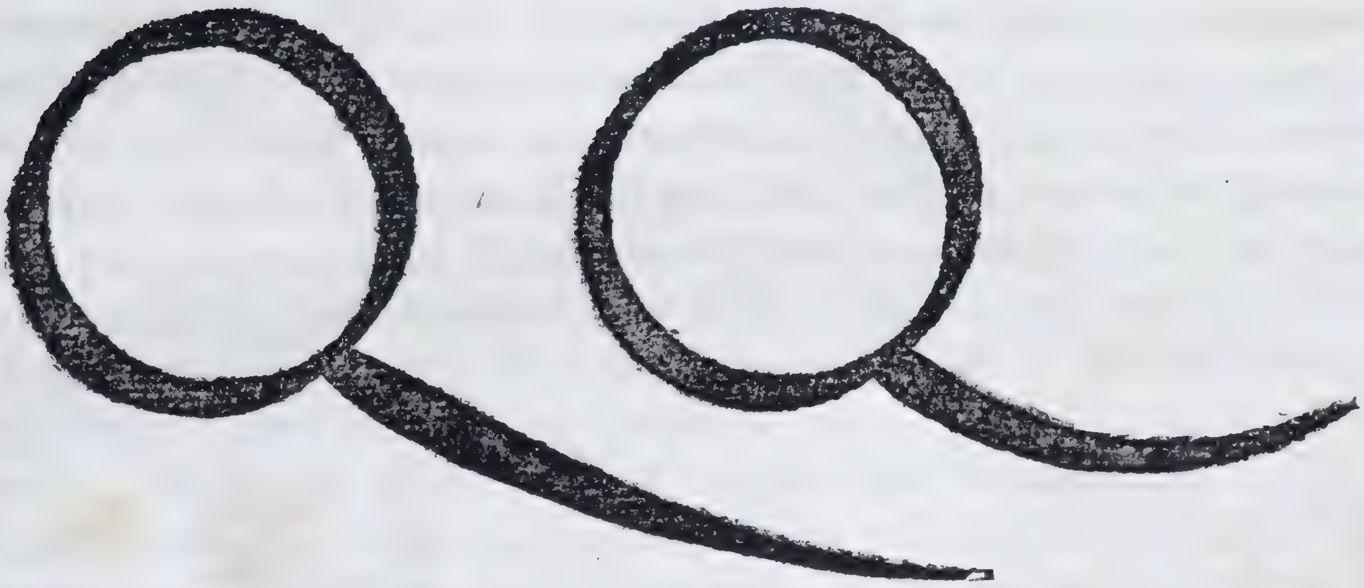
tur l,deinde duc ductus exiliores tranſuerſos ſupernè ſub a b,& ſupra e f,à lato & erecto ductu vſque in lineam i k , & pone alterum pedem circini in puncto l, & alterum extende vſque ad inferiorem partem inferioris tranſuerſi tractus iuxta ,& inde duc arcum per lineam g h,vſque ad alterum tractum tranſuerſum exilem ipſius P,& ad interſectionem g h ponatur m .Deinde poſt m ponatur literæ latitudo maior ſuper lineam g h,& tantum circinus aperiatur vt pede vno cotingat lineam a b,& punctum n.Deinde dimitte circini pedem vnum in n,& alterum pone ſuper lineam g h, ad dextrā in puncto o, in quo ſtare permittatur pes iſte immobilis,alteróque deſcribatur arcus tranſiens per punctum n,atque lineas a b & e f contingens. Aut literæ huius vncum formabis hoc pacto,pone pedem circini ſub tranſuerſa g h , in linea i k in medio loco inter lineam e f,& inferiorem partem ſuperioris tranſuerſi tractus exilioris in puncto p , & deſcribe arcum vt priùs tranſeuntem per m, & ſic vncus erit infernè acutus:cuius quidē acies terminetur in medio loco inter lineam i K,& tractum erectum literæ ac latum Aut fac ipſum P in ductu rotundo per tranſpoſitionem circini ſuper diametro,ita vt ductus ille ſupernè latior fiat iuxta calamum,quemadmodum in ſequenti alphabeto ſubſcribetur.



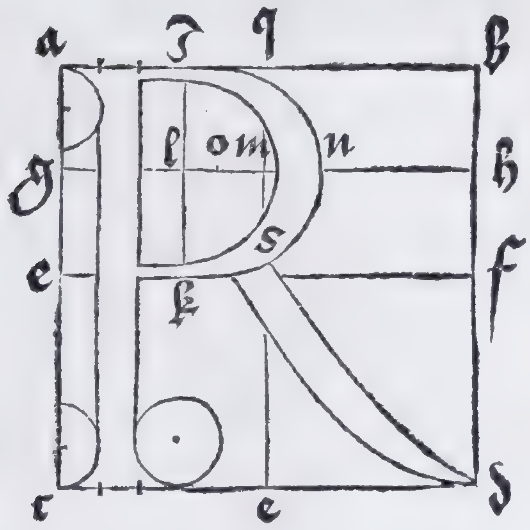


Q Fac in ſuo quadrato eodem modo quo priùs O eſt perſcriptum. Sed adde ei caudam ſic.Duc quadrati diametrum a d,ſub quo à rotundo tractu incipe ductum caudæ prolixæ educere per angulum d , ita ꝙ angulus d ſit in media craſſitudine caudæ: vbi cauda incipit, fiat paulò anguſtior, quàm in angulo d, vbi veram ſuam obtinere debet craſſitudinem:deinde educatur vltra angulum d , ad totius diametri longitudinem vſq; & deorſum,ita vt curuetur dum obliquatur,& vt terminus eius non plus tertia lateris parte ſub latus imum deſcendat atque paulatim in acutiorem aciem tendat faſtigiata,ac tandem exilis multum finiatur. Aut caudam Q breuiorem reddes,ſic videlicet.Cape circino longitudinem c d, & educ ipſius caudam à rotunditate literæ,per punctum d arcum priorem tantum quantum fuerit c d, & vt cauda ſurſum ſe flectat,donec iterū ad altitudinem c d ſurrexit,& nota punctum per h,deinde tranſpone circinum, & altero pede iterum à rotunditate literæ educito arcum ſubtus d , donec iterum redeat in h,ita cauda in ſuo initio maximam habebit craſſitudinem, ſicut id in ſequenti figura dupliciter eſt ſubſcriptum.



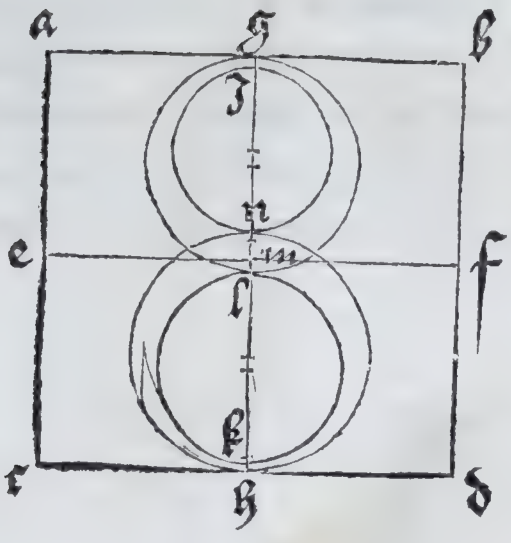


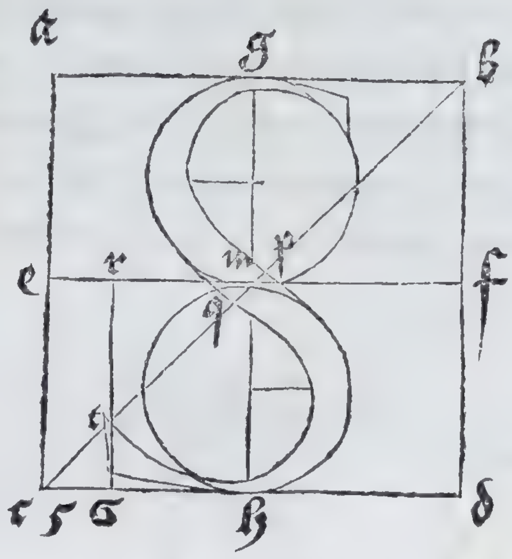
PRæterea R fac ita in ſuo quadrato vt P deſcriptum eſt,deinde erige r
ctam lineam q r per medium quadratum, & vbi ſecat exteriorem ar-
cum tractus rotundi ponatur s,à quo deorſum verſus angulũ d. duca
tur tractus latus, æqualis ferè illi qui eũ ſupra in literam k,hic tamen
introrſum aliquantulum eſt flectendus ideoq́ manu ducendus eſt, & acumen
eius bene formatum vſq́ in angulũ d ducendum. Aut ita fac R, vt ductus eius
rotundus iuxta calamum ſupernè latior,infernè exilior fiat. Ad hoc faciendum
erit tranſponendus circinus ſuper diametro q e, neque rotundus erectum tra-
tum continget,quemadmodum in P deſcriptum eſt. Præterea obliquus tractus
à rotundo paululo incuruatior eſt ducendus,ſicut id ſubſcripſi.

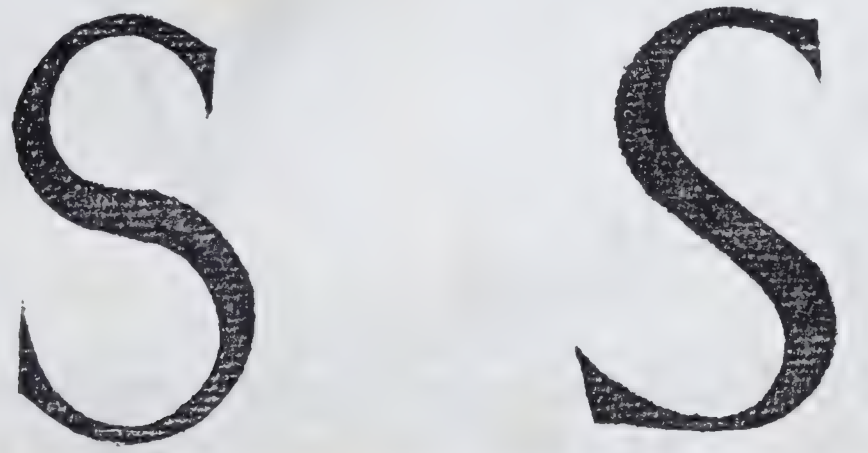




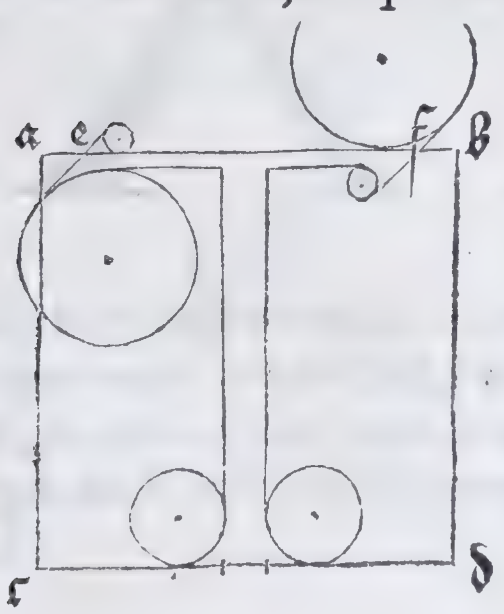
ITem literam S ſic facies in ſuo quadrato a b c d. Primò duc lineam e f tranſuerſam, mediamq́ꝫ & erectá g h, & vbi hæ ſe in medio ſecant, ponatur m, deinde cape literæ craſſitudiné maioré & eá pone ſuper lineam g h, ita vt punctum m tertiam parté craſſitudinis ſub ſe abſcindat, deinde pone literæ craſſitudinem minoré ſupernè ſubtus g, per púctum i, infernè ſupra h, per K, & nota craſſitudinem literæ ſupernè per n, infernè per l. Deinde pone pedem circini ſuper lineam g h in medio inter i n, ac altero pede duc circulum per i n, deinde quoque ſuper lineam g h pone circinum in medio inter g l, & deſcribe circulum per g l, deinde iterum ſuper eandem lineam g h pone circinum in medio inter n h & circumſcribe circulum per n h, ac tádem in medio inter l K poſito pede, deſcribatur altero circulus per eadem púcta l K, deinde abſcinde huius literæ ſuperiorem tractum erectè, ita vt hęc amputatio in extremitate contineat maximam craſſitudinem literę, & inſuper tertiam partem: & vt acumen tantum deſcendat, vt cétro circuli i n æqualiter ad latus ſtet, propterea acumen illud ad dextrum à circulo i n recedit vſque in primá tertiam inter minorem & maiorem circulum. Deinde præſcinde literam à ſiniſtris infernè per lineam erectam, per medium duorú circulorum, & vt hæc amputatio quarta parte latior ſit ſuperiore ac poſteriore, & vt acumen eius aſcendat ad æqualitatem cétri circuli n h. Aliter facies S literá. Pone in medio quadrati a b c d, ſuper lineam tranſuerſam e f punctum m, deinde pone circini pedem vnum in medio g m, & altero pede deſcribe lineá circularem verſus a e, per m g, deinde pone circinum in medio m h, & deſcribe circularem lineam per m h, verſus f d. Hi duo arcus contingút ſupernè antè, infernè pôſt, curuaturas ipſius S literę exteriores, deinde duc diametrum c b per m, in medio eius pone craſſitudinem maiorem literę duobus punctis p q, ex quibus ducantur duæ rectę lineæ ſurſum ac deorſú ad duos arcus illos vſqꝫ, deinde duc duas parallelas ex duobus punctis p q, lineis circularibus, intra eas tamen, vſque ad altitudinem & depreſſionem amborum centrorum earundem circularium. Deinde ſigna ſubtus g, & ſupra h minorem craſſitudinem literę, hinc manu dabis formam literæ introrſum ſupernè ac infernè, & producito tractum S ſupernè verſus b, & præſcinde eum vt acumen inferius circularè tangat, & quòd pręciſio ſurſum decimá contineat partem a b, & quòd circularis acumen amputatum excedat, deinde pone erectam lineá r s poſt e c partem quintam c d: vbi hæc diametrum ſecat, illic pone t, atque in illú angulum duc extremitatem literæ, & fac præciſioné tertia parte latiorem ſuperiore: ideoq́ꝫ oportebit te paululum vltra t procedere, ſicut continenter ſcripſi.





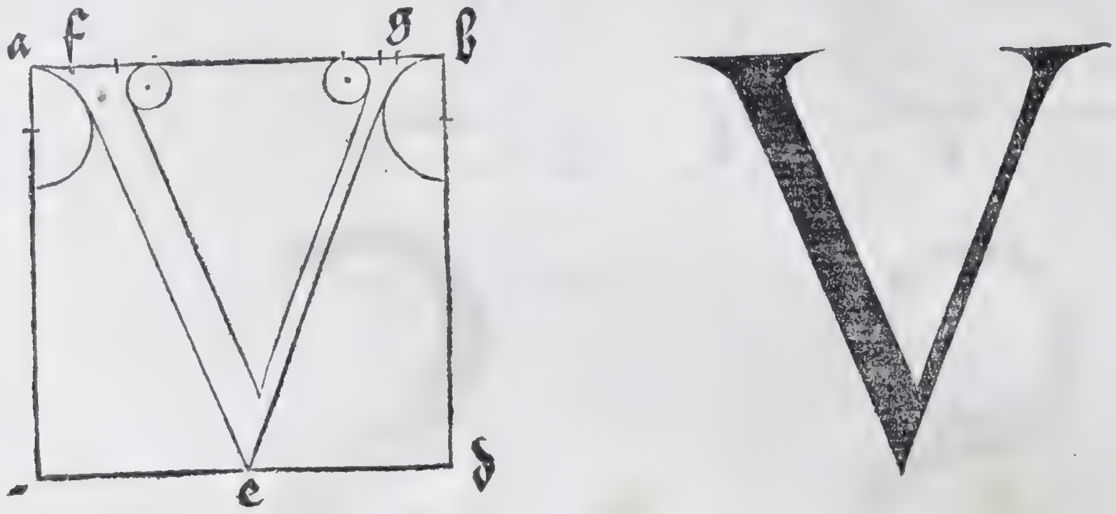


TLiteram ſtatue in medio ſui quadrati erectam, exacueq́ꝫ infernè vtrã que proiecturam, quemadmodum priùs literam I feciſti, deinde pone duo puncta, ſingula per partem decimam longitudinis a b poſt a e, an te b f, tantæ longitudinis fiat ductus literæ trãſuerſus ſub lineam a b, extremitates autem huius tranſuerſi ductus ꝓiecturas habebunt, & obliquè abſcindentur, & ſupernè lineã a b excedent proiecturarum acumina verſusq́ꝫ ſiniſtrã dependentia, & lineas has obliquas proiecturarũ fac longas parte quinta a b, deinde proicturas excauabis per duos diuerſos circulos, in minore angulo vtere diametro duas tertias latitudinis maioris cõtinente. Sed in angulo maiore ſume diametrũ, quantum fuerit latus quadrati inter tractũ latũ & erectũ & angulũ a vel b. Aut fac ita T in ſuo quadrato. Pone punctũ e vt priùs a, & pręſcinde tranſuerſum tractum per diametrum vt priùs. Sed vt ꝓiectura dimidiata ſit ad prioré, & vt ſupernè ſimplex angulus maneat, idem quoqꝫ in altera extremitate. Sed punctum f in dupla propiùs ponatur ad b, & abſciſſio paulò erectior & latior fiat anteriore, alioqui omnia relinquantur vt priùs, quemadmodũ ſubſcripſi.





VIta fac in ſuo quadrato. Diuide c d pũcto medio e, deinde pone punctum f decima parte lineæ a b poſt a, tantundem ponatur g ante b, deinde duc tractum latiorem deorſum ab f in e cum ſuo acumine, & inde duc ſurſum tractum exiliorẽ ad g & ſupernè adde proiecturas ductibus ambobus, quales antè in A infernè feciſti, quemadmodum hoc ſubſcriptum eſt.

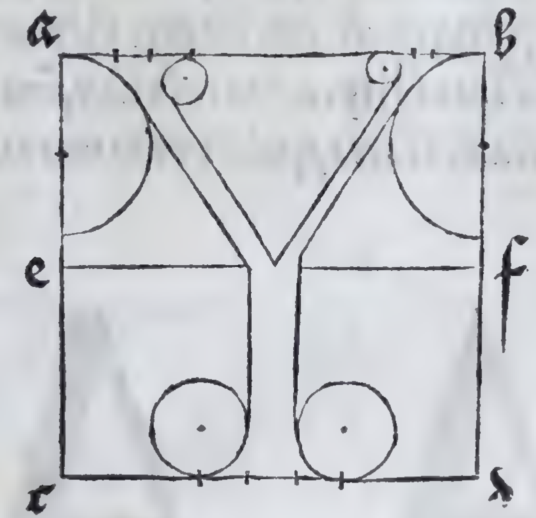


XIta formabis. Erige duas lineas e f & g h decima parte lateris a b poſt & ante latera a c & b d. Deinde duc duos tractus ſe ad crucis formam interſecãtes, latũ ita vt ſupernè & antè tangat e, atque infernè, & poſt tangat h, ſed exilem, ita vt ſupernè poſt tangat g, & inferne ante f. Deinde adde proiecturas, quatuor angulos a b c d tacturas ſupernè atq; infernè, & fac ſemidiametrum maioris circuli latam quintam partem a b, atque eo excauabis quatuor maiores angulos: ſed minoris circuli diametrum fac longum duas tertias latitudinis latioris ductus.
Aut variabis X ita. Omnia relinquantur vt prius præter tractum ſubtiliorem, quem ſupernè per medietatem lati tractus erectiorem facies, & ſic ſuperior pars literæ erit minor atque anguſtior quàm inferior ac aliter apparebit, ſicut ſubſcriptum eſt.



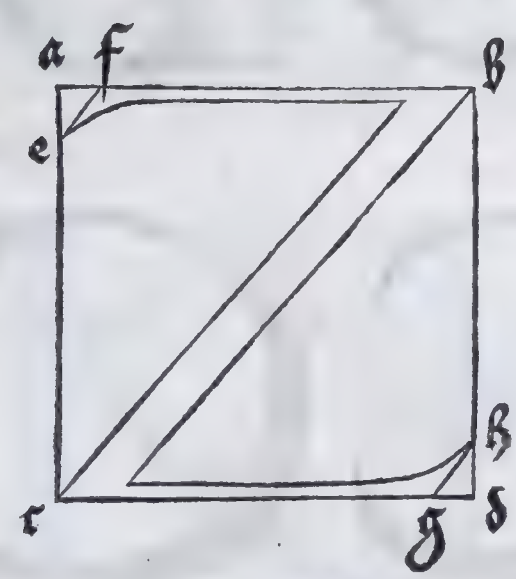
YPerficies in medio quadrati ſui in medietate inferiore ſicut prius I deſcriptum eſt. Sed ſuperiorem literæ partem finde ita vt anterior pars contineat duas tertias, & poſterior vnam tertiam latioris tractus, inclinentq; ſeipſas ad latus vtrunq;, ita vt proiecturæ earum duos angulos

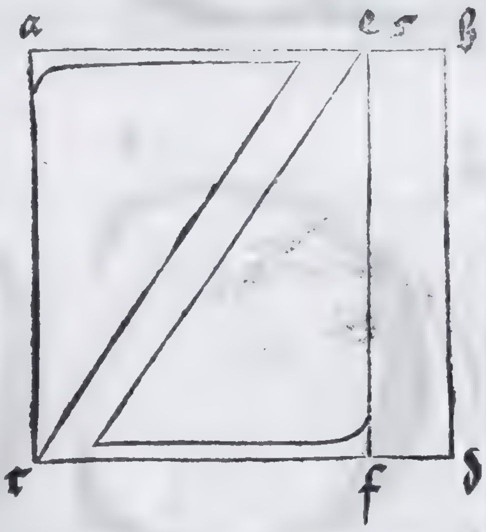
los a & b contingant,& maiores circuli ,quo obtuſos ſeu maioris angulos exca uabis,fac deametrum quantum fuerit ſpacium quadrati iuxta literā,ſicut in T dictū eſt.Diametros verò circulorū ad angulos acutos & minores fac vtraſque longiores quàm ductus latitudo ſit ex eadem parte,ſicut ſubſcriptum eſt.





PErficies Z ita in ſuo quadrato.Pone ſuper vtrumque latus ſubtus & poſt angulum a,duo puncta e f decima parte longitudinis a b,ita pone etiam alia duo puncta g h,ante & ſupra angulum d,& lineis rectis iunge e f & g h:deinde duc tractum ſubtiliorem tranſuerſum ſub a b ab f retrorſum in angulum b vſq; .Inde duc latum ductum obliquum vſque in c,deinde duc exiliorem ex c in g,deinde manu excauabis duo acumina e h. Aut ita facies Z.Abſcinde quadratum a b c d per lineam erectam e f,& duc literam Z iterum in hanc,vt prius,ſed ita vt duo ductus tranſuerſi ſupernè antè & infernè pòſt per erectas a c & e f abſcindantur,ſicut ſubſcriptum eſt.

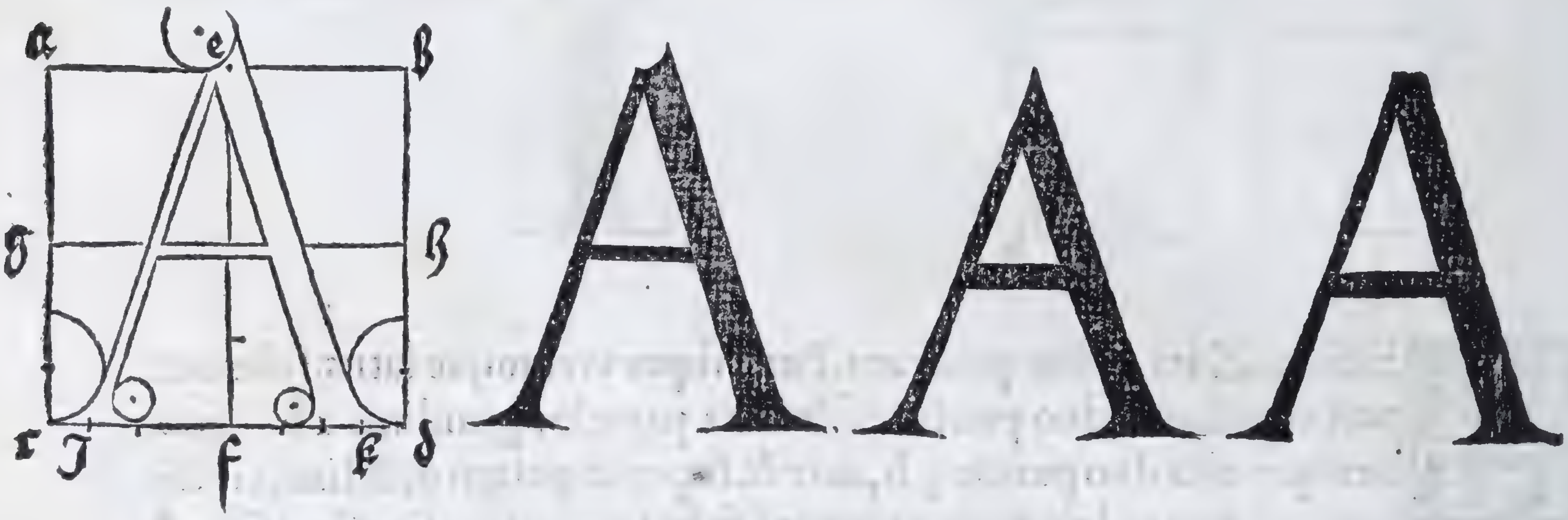


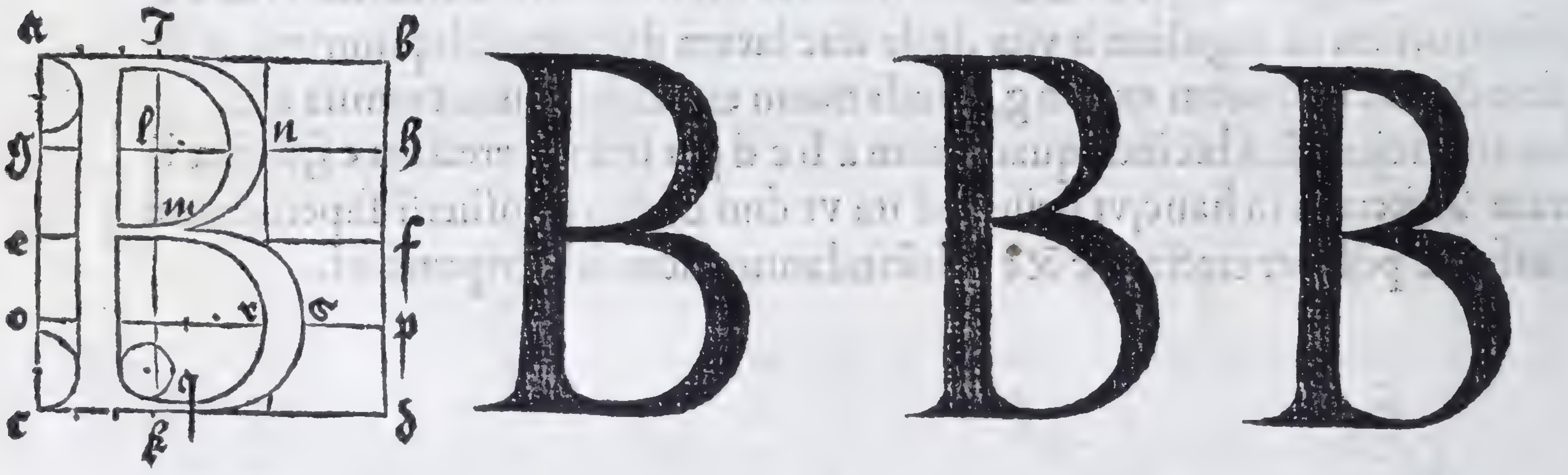






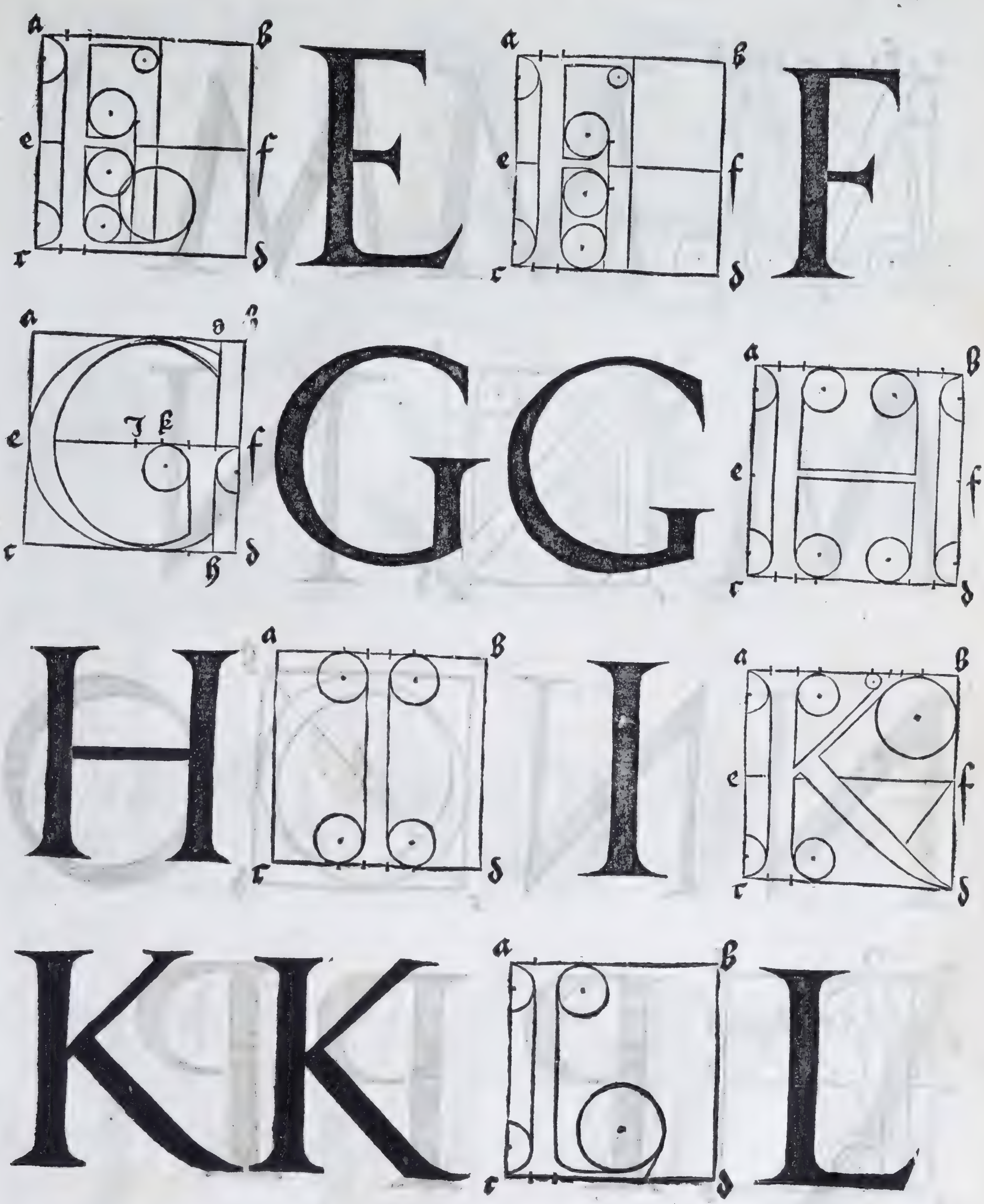
ITé omnes alias priùs formatas literas poſſumus ex noué latitudinibus altas efficere, quemadmodum & iam deſcriptæ literæ decem latitudinibus longæ ſunt ac altæ, & eodem modo iuxta ſuam proportionem ac menſuram ex nouem partibus in ſuis quadratis a b c d diuidetur, vt prioris ex decem partibus, & vt hoc meliùs intelligatur, volui tales etiam literas ſubſcribere. Fiunt etiam hæ literæ quinque altitudinum altæ cum minuſculæ, & manu ſcribuntur. In hac ſcriptura fiunt literæ maiuſculæ, ſeu verſales eodem modo atque menſura, ſed parte tertia maiores, quàm communis linea literarum fuerit.





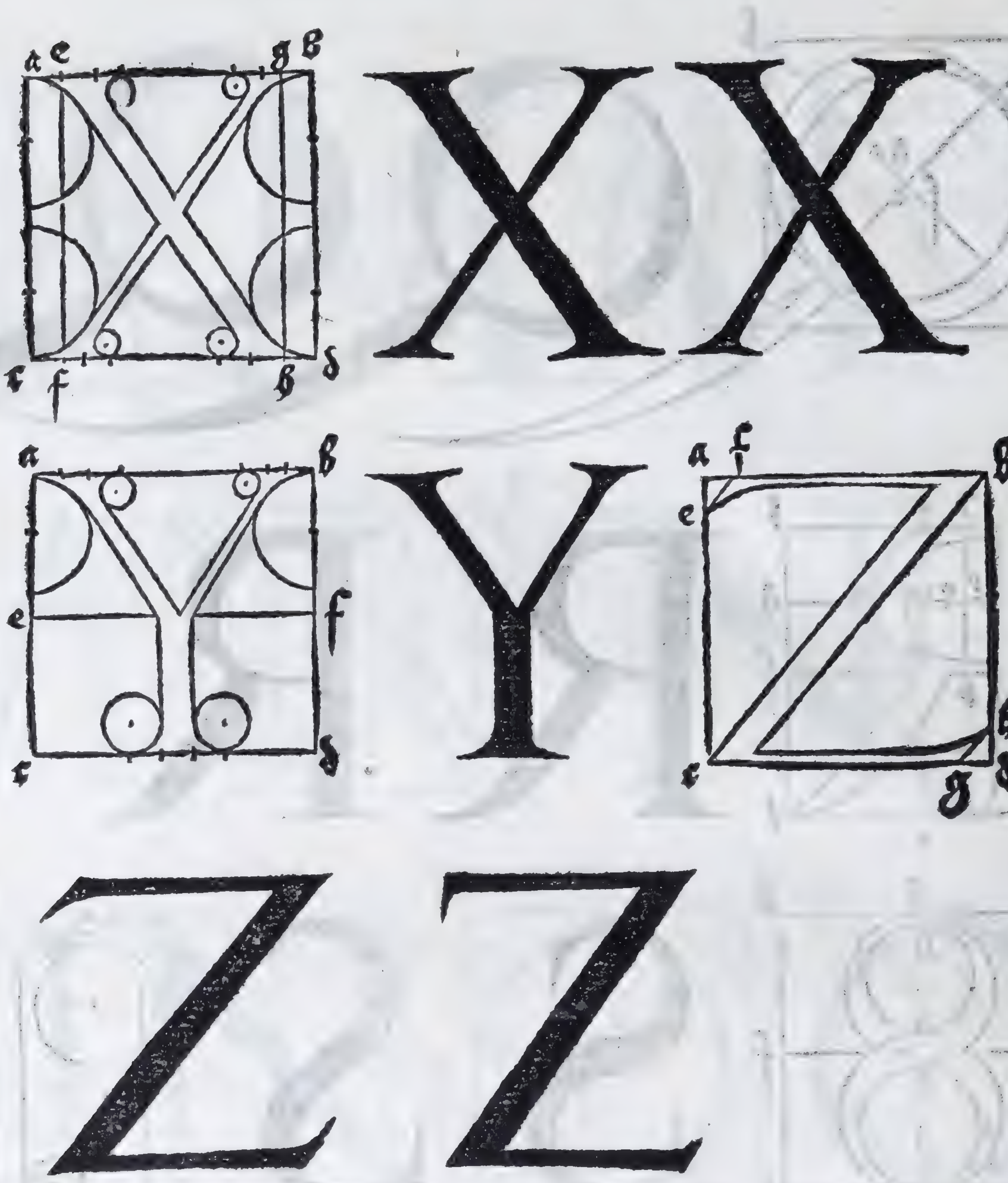












LIteras quas vocant textuales ſeu quadratas, aliquando ita ſcribi ſolitum fuit, quanquam nunc alia arte conſcribantur, quam etiam ſubſcribam. Quanquam Alphabetum ab A ſcribi incipiat, ego tamē in primis literā I nec ſine cauſa nitar effingere, vel hac præcipua, quòd ferè omnes aliæ literæ per hanc literam finguntur, quàmuis ſemper aliquid aut addatur, aut diminuatur.

Primò I fac ex æquis quadratis, quorum tria recte ſuperponantur, & ſupremi latus item ſupremū diuide, & imi imū per duo puncta, quodlibet in partes tres æquas: deinde pone æquū quadratū obliquè, diametro eius erecta, & angulo eius in primo pūcto lateris quadrati. Sic excedet quadratum hoc obliquum angulis ſuis plus antè, quàm poſt. Deinde duc ſurſum vtrinque ſecundum quadrata ſuperpoſita rectas vſq; ad latera obliquè poſiti quadrati. Deinde infernè ſimiliter facies atq; ſupernè, niſi quòd angulū obliqui quadrati ponis ad ſecundum pūctum

ctum,aut poſterius inferioris lateris quadrati,& demitte lineas vtrinque ad quadratum tranſpoſitum,ita perfectum erit I,ſupra quod deſcribe exili calamo minutulam ac dimidiatam lunulam.

Item N facies ex duobus ductibus ipſius I,ita vt eorum ſummi atque imi anguli ſe inuicem contingant.Sic ſpacium inter duos ductus erit anguſtius,quàm latitudo vnius ductus:ſed non amplius facies lunulas ſupra literas,& breues literas omnes fac eiuſdem lougitudinis per totum Alphabetum.

Item M fac ex tribus ductibus,ſicut N ex duobus feciſti.

R fac vt I,ſolummodo ſupernè pone quadratũ æquum à dextris,& obliquè, vt angulo ſuo angulum tangat. R etiam hoc modo facies:pedem relinque infernè vt prius,ſed ſupernè ſuperpone duo quadrata tranſpoſita,quæ angulis ſuis,ſeſe tangant in medio erecti ductus, & duc vtrunq; latus plenè ſurſum vſq; ad quadratum.

V trifariam fit.Primùm ſimplex fiat vt N,ſolũmodo in ductu poſteriore omitte ſupernè quadratum obliquum, & pro eo fac lineam obliquã,ita vt fiant duo anguli in hoc ductu,quorum poſterior ſit in ea altitudine qua eſt angulus ſupremus quadrati obliqui in tractu priore, ſed anterior angulus ſit in eadẽ altitudine cum angulo ſibi proximo in priore tractu.

V ſecundum,quo vtimur in initio dictionum. fac ita, Ductum priorem facies vt I,ſolummodo infernè quadratum obliquum trude paulo plus ad dextram, ita vt angulus anterior non excedat latus erecti tractus, ſed ſit in linea eadẽ deſcendẽte. Deinde pone ſecundum ductum poſt hunc, & infernè eum abſcinde per lineam obliquam quæ ducatur ab imo angulo ad dextram vſq; ad altitudinem mediam imi quadrati ex tribus ſuperpoſitis.

Deinde fac W duplex,ſicut V ſimplex,modo præponas ei ductum literæ I.

B fac vt ſecundum & ſimplex V. Sed in priore ductu omitte ſupremum quadratum obliquum, & ſuperpone adhuc alia tria quadrata tribus inferioribus, ſed ſeptimum per diametrum antè præſcinde.

Item quando inuertitur hoc B,vt ſummum eius fiat imum,tunc erit Q.

X facies ex I. Appende à dextris ſupernè æquum obliquum quadratum, vt in priore R,& infernè ducito acutam caudam in ſiniſtram ab obliquo quadrato,& in medio duc tractum tranſuerſum per erectum,ita vt is antè & pòſt per diametrum abſcindatur:angulus anterior atque inferior terminetur tantum ante erectum,quanta fuerit ſemidiameter ante abſcindens, ſupernè tamen tractum erectum tangat diameter illa, ſed à dextris egrediatur vſq; ad eum locum qui eſt ſubtus angulum obliqui quadrati ſupernè quidem, hinc amputetur per lineam obliquam anteriori obliquæ parallelam.

C ſic facies ex I. Remoue ſupremum obliquum quadratum,& erigãtur lineæ laterales vſque ad iuſtam literæ altitudinem, & præſcinde angulum anteriorem per diametrum, deinde duc tractum latum tranſuerſum ſupernè tantum poſt erectum,quanta fuerit erecti craſſitudo,& abſcinde hunc per diametrum,ita vt inferior proiectura ſit dimidia ad ſuperiorem.

Ductũ erectũ ad E facies,vt in C, ſed deſuper deſcendat in dextrã tractus latus

ex

ex anteriore diametro ad angulos rectos vnius quadrati & eius tertiá partẽ lõgitudinis,ducaturq́ linea parua & obliqua ab angulo inferiore ad ductũ erectum.
T fiet ſimiliter ac C,niſi quòd huic in diametro ſupernè aliquid adiicitur ,per quod acquirit in ſummo aciem,atq́ ſimilẽ antè ad ſiniſtram ad latũ ductũ, ſicut in ſummo:ideoq́ elegantius eſt T ſupernè,q̃ C,neq́ ita incuruum videtur.
L fac infernè vt I,ſed quadrata ſex ſuperponãtur: & ſeptimum antè præſcinde per diametrum,ſic remanebit literæ acies ſupernè ad dextram.
Literam S fac ſicut L,niſi quòd ſupernè ad dexteram ducendus eſt tractus latus in longitudinem diametri,quem poſt abſcindes per lineã parallelã anteriori.
F facies vt S, tantummodo adde ei ductum tranſuerſum in altitudine breuiorũ literarum,duplo longiorem q̃ latiorem,ita vt acies antè & infrà excedat tantũ quanta fuerit eiuſdem media latitudo,vt duæ abſciſſiones obliquæ ſibi inuicem fiant æquidiſtantes.
Priorem tractum literæ H,fac ſimilem L ,& poſteriorem adiũge ſupernè in loco ſuo parem ipſi I.Sed infernè pro obliquo quadrato perfice erectum quadratum quartum,& quintum imum abſcinde pòſt per diametrum.
K priorem tractum fac vt L,ad dextram appende quadratum obliquum ad tractum,& ab angulo infimo procedat linea obliqua vſque ad tractum illum erectum , à qua deinceps obliquè educatur tractus latus:& hunc infernè amputabis per diametrum,ita vt infernè ſpacium inter duo acumina non amplius ſit quadrati vnius diametro.
D in medietate ſua inferiore fac vt B, ſed anterior tractus ſupernè aſcendat ſurſum ad literarum altitudinem,& angulum anteriorem per diametrũ reſeca, deinde ſuperpone adhuc dimidium quadrati ſuper alia tria quadrata poſterioris tractus,& iterum fac hic eodem modo,ſicut infernè, & tractus hic fractus incũbat ſuper angulum tractus anterioris,atq́ hunc excedat vſq́ ad finem erecti anterioris ductus:ita paulo minus q̃ tria quadrata couiũcta habebit,nam iuxta anteriorem tractum erectum,fractus ille ad angulos rectos eſt abſcindendus.
O infernè vt D,ſimiliter hoc ſupernè fac vt idem infernè,ac ſi inuerſum ſit.
Anteriorem tractum P fac ſimilem L inuerſo, ſed poſteriorem ſimilem erecto I, infernè tamen non addes obliquum quadratum , ſed amputa tractum per diametrum,& duc inferne tractũ tranſuerſũ latũ ,qui item per diametrum abſcindatur,vt inferne acies excedat in ſiniſtram,quanta fuerit media tractus latitudo.
Item A in medietate inferiore fac ſimile N,ſed anterioris tractus erecti in medio quadrato per diametrũ angulum priorẽ abſcinde, poſterioris verò ſine tria quadrata conſiſtere ſuperpoſita,& inclina ſuperiorẽ partẽ quadrati magis ſiniſtrorſum,ita vt ſi adhuc iungatur illi dimidium quadrati,tunc altitudinẽ literæ contingat:& quadratum oblique pręſcinde, vt tamen inferior acies latiùs excedat quàm ſuperior.Inde circumſcribe circulum in ſiniſtrã atq́ deorſum, ita vt eius quantitas diſtantiam anterioris tractus contingat.
Z fit trifariam,Primò pone quadratum obliquũ quod altitudinem literæ contingat:deinde adde alterum ſimile ad dextram iunctis lateribus, ex quibus fiet quadrangulum deſuper in dextram dependẽs:deinde quadratum obliquum pone

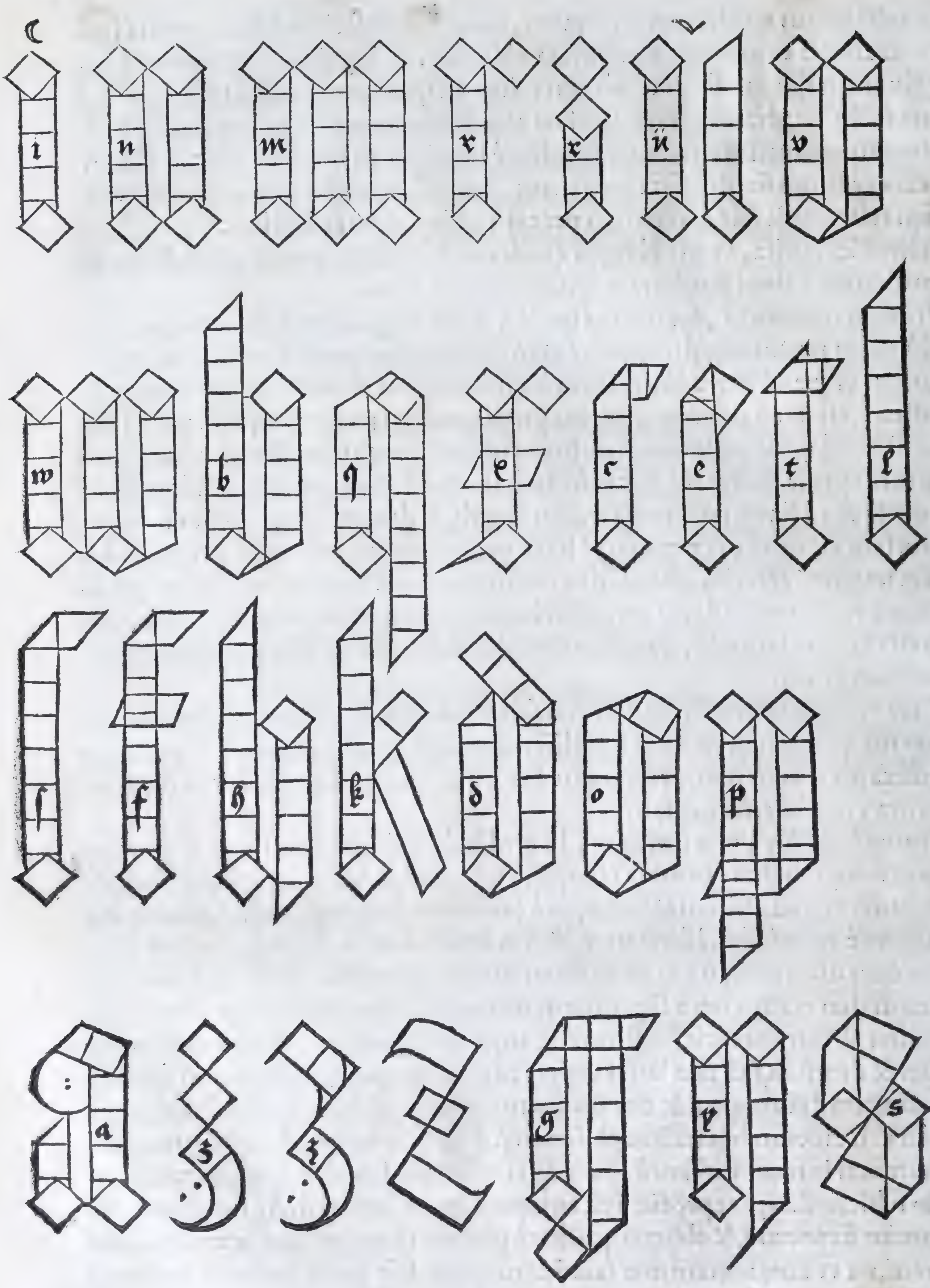
ne rectè ſubtus quadratum ſupremum, tantum ab inferiore diſtans, quanta fuerit diameter eius: ab hoc duc lineam obliquam ab angulo ſcilicet huius ad angulum alterius, aut fac tractum rotundum ad quadratum vſque inferius. Sed à iam dicto quadrato infimo deorſum atq; dextrorſum educito rotundã proiecturam per diuerſos circulos, quæ infernè longitudinẽ literæ contingat, & aciẽ, acuta ac tenuis ſiniſtrorſum vergat: aut hanc effice per tres lineas obliquas vnã ſupra alteram & duc diametrum per eas quæ in dextram declinet.

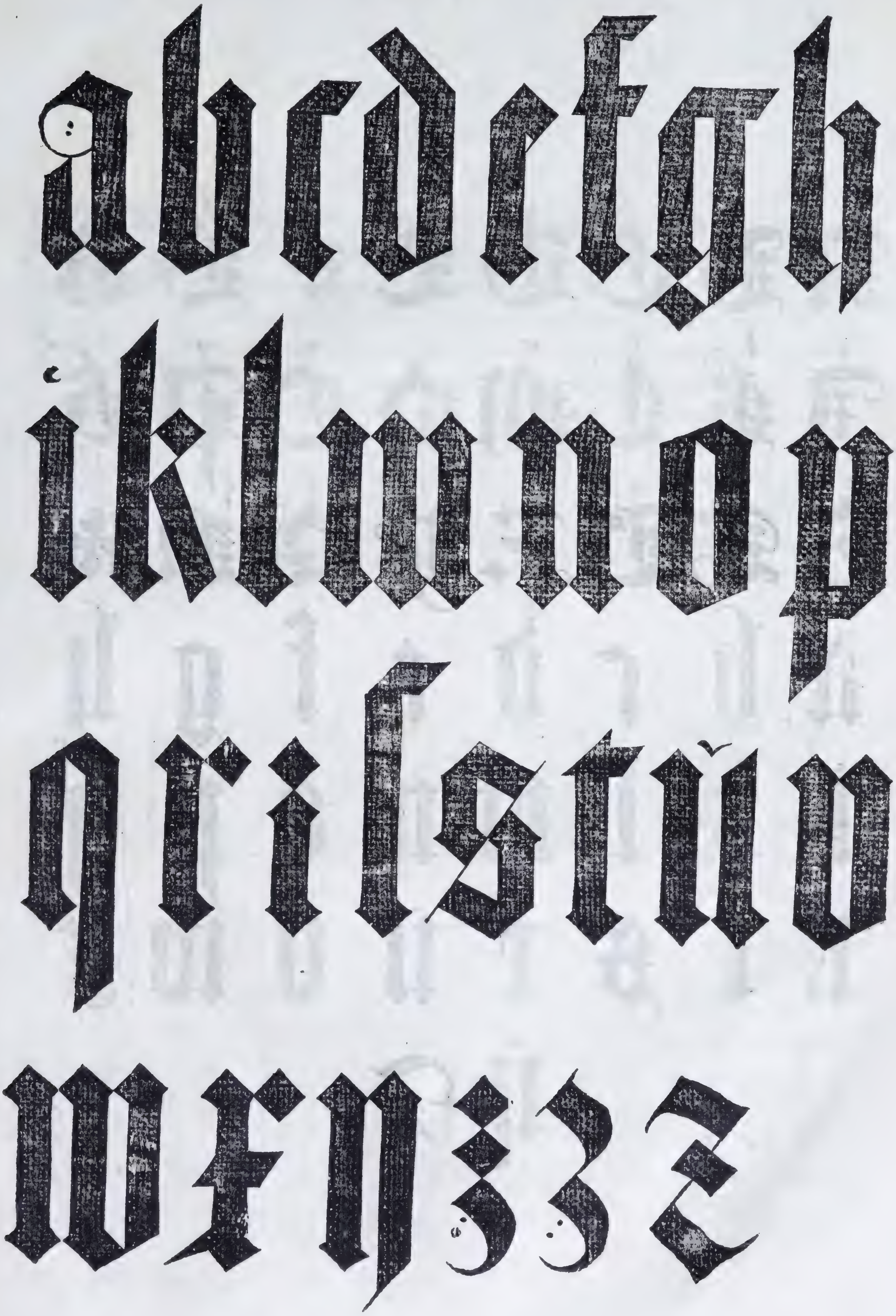
Alterũ Z fac ita, vt tria obliqua quadrata ſibi inuicẽ ſuperponantur, & imum quadratum habeat proicturam rotundam ſicut prius.

Priorem tractum G, fac infernè ſimilẽ I, & ſubiunge infernè alterum quadratũ obliquum iunctis angulis. Supernè verò huius tractus poſteriorem aciem exalta ſurſum vſque ad altitudinem literæ, ex hac acie duc diametrum deorſum ad ſiniſtram, vſque ad priorem angulum primi quadrati erecti ex ſuper ſe poſitis tribus. Deinde, duc poſteriorem ductum erectum totum tantæ longitudinis quantæ fuerit prior ductus, & duc infernè diametrum ab angulo imi quadrati obliqui vſque ad finem poſterioris tractus anguli, & demitte interius latus in aciem deorſum vſque ad diametrum: ad hanc quoque per vnam lineam iunge quadratum imum & anterius, deinde duc tractum supernè tranſuerſum, latúmque ab prioris tractus erecti dorſo per poſteriorem erectum & vltra hunc tantum, quãta eſt eiuſdem latitudo, quem tandem abſcindes pòſt per obliquam lineam parallelam priori.

Y fac vt N, ſolummodo omittatur infernè poſterius quadratum obliquum, pro quo fiat quadratum erectum ſub aliis tribus ſuperpoſitis: & quintum quadratũ diſſeca per diametrum, vt acies antè fiat, à qua diameter egrediatur in longitudinem vnius lateris quadrati.

S rotundum ſiue breue ita facito. In medio altitudinis literæ iuxta ſe ponãtur iunctis angulis duo quadrata obliqua, à priore quadrato erige ductum erectum & latum vſq; ad altitudinẽ literæ, ita à poſteriore demitte deorſum, pariter atq; I ſupernè atque infernè formatum eſt: hos ambos ductus abſcinde ſupernè & infernè per diametros, ita vt ambę acies relinquantur verſus medium. Deinde ducantur duo tractus lati à ſuperiore quidem acie dextrorſum, atque deorſum, ſimiliter ab inferiore acie ſiniſtrorſum, atque ſurſum: in latitudinem ductus ſurſum & deorſum, ſed non latius vtrinq; educantur, quàm quantum lati ductus à ſe inuicem diſtant: deinde duc diametrum deſuper à dextris in ſiniſtram, & per eam abſcindes ambos tractus obliquos. Ad eandem etiam adducito latera quadratorum in medio poſitorũ. Talia ego in albis per lineas, & in nigro, ordine recto ſubſcripſi. Hęc vt prędictũ eſt antiqua literarũ forma eſt. At hoc tẽpore elegantior fit textura, & obliquũ quadratũ ponitur in medio loco lateris quadrati erecti, ita vt lineę literarũ non tantũ curuẽtur: & fiũt quidã ductus adiuncti atq; diffiſſi: ſuperponũtur etiam quadrata tria & ſemis, fiuntq; ſpacia inter duos ductus tãta quanta fuerit ipſius ductus latitudo. Tales etiã literas ſubſcripſi, vnà cũ literis maiuſculis, quas vocãt verſales, q; ab initio verſus poni cõſueuerint: quæ etiã tertia parte altiores fieri debẽt reliq̃s in ſcriptura breuioribus literis.


i
n
m
r
r
ü
v
w
b
q
e
c
e
t
l
ſ
f
h
k
d
o
p
a
z
z
g
y
s

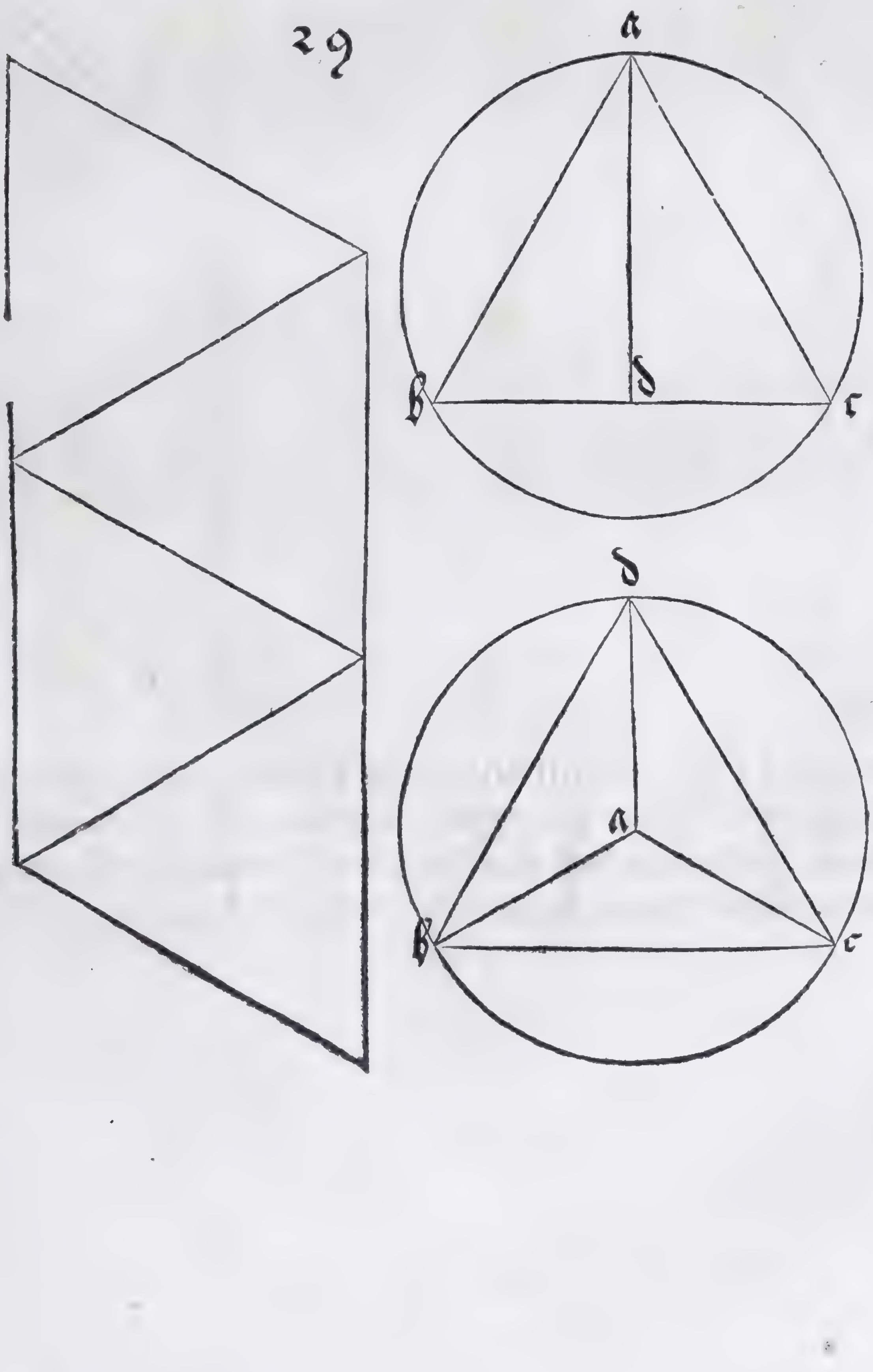




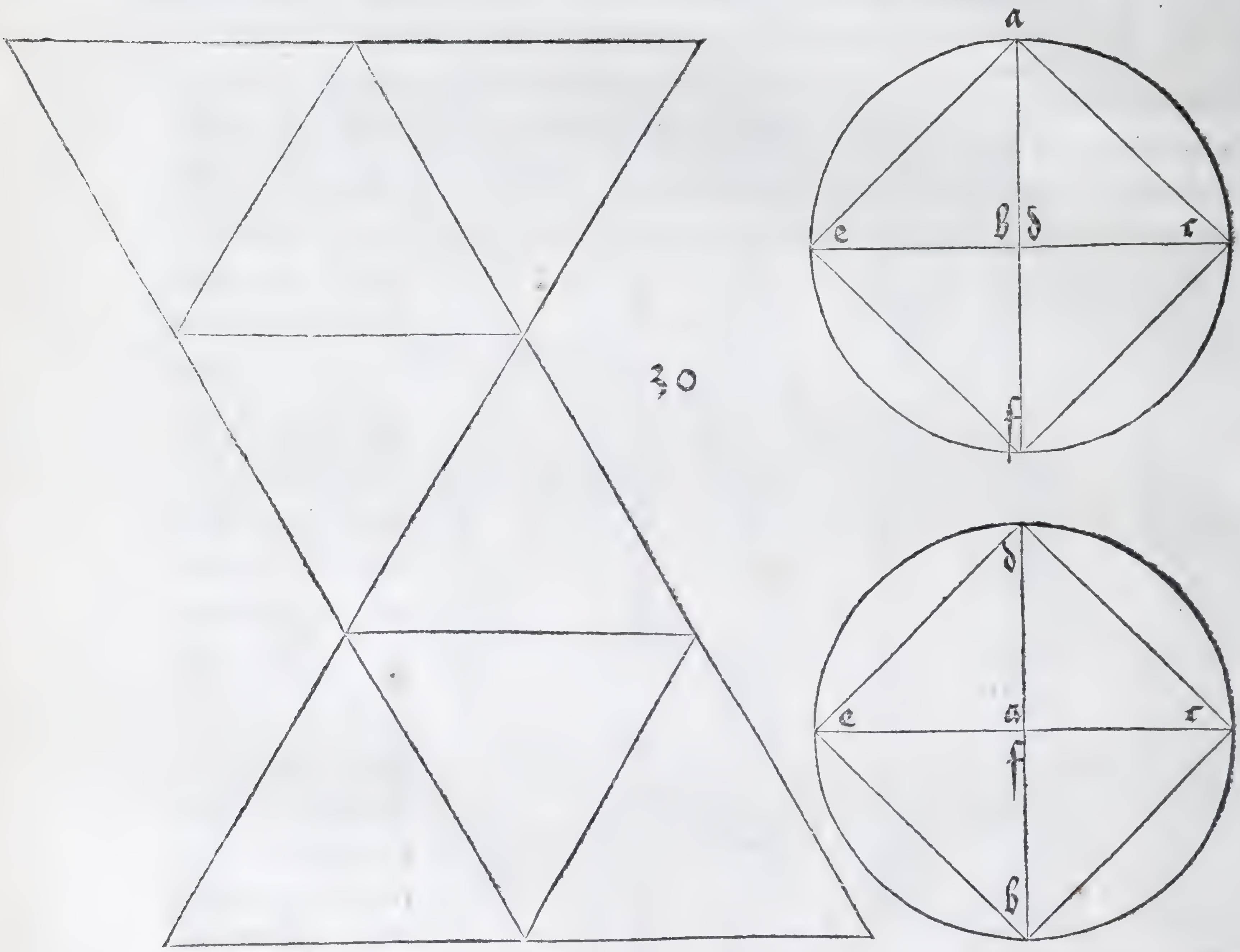
ALBERTI DVRERI
PICTORIS EXCELLENTISSIMI
Inſtitutionum Geometricarum
Liber Quartus.

IN menſura triplicia ſunt corpora, quæ aut circino, aut regula fiunt. Quædam tendunt in æqualem longitudinem: ex his fiunt columnæ, turres, & reliqua ſimilia. Alia in aciem tendunt, ex his fiunt pyramides, quanquam & ex his columnæ fieri poſſunt, cum acies multum diſtiterit in altum. Attamen talis acies certa menſura eſt amputanda. Hinc eſt, quòd columnis in aciem tendentibus non altius onus imponitur ferendum, quàm acies earum trianguli contingit. Tertio ſunt corpora, quæ vndiquaqꝫ æqua ſunt, ſuperficiebus, angulis, & lateribus, quæ Euclides vocat regularia corpora, quorum quinqꝫ deſcribit, ꝙ non plura eſſe poſſint: quę in cauo globo contēta vndiqꝫ tangant. Hæc quia ad plurima cōtingunt, hic ſubſignabo. Inprimis eſt corpus triangulare, cōtinet hoc triangulares ſuꝑficies quatuor ęquas ęquiangulaſqꝫ, habet quoqꝫ quatuor æquos, trigonoſqꝫ angulos, & ſex ęqua latera acuta, quemadmodum hoc patefactum in ſolo poſitum: deindéque iterum eductum ſubſcripſi.

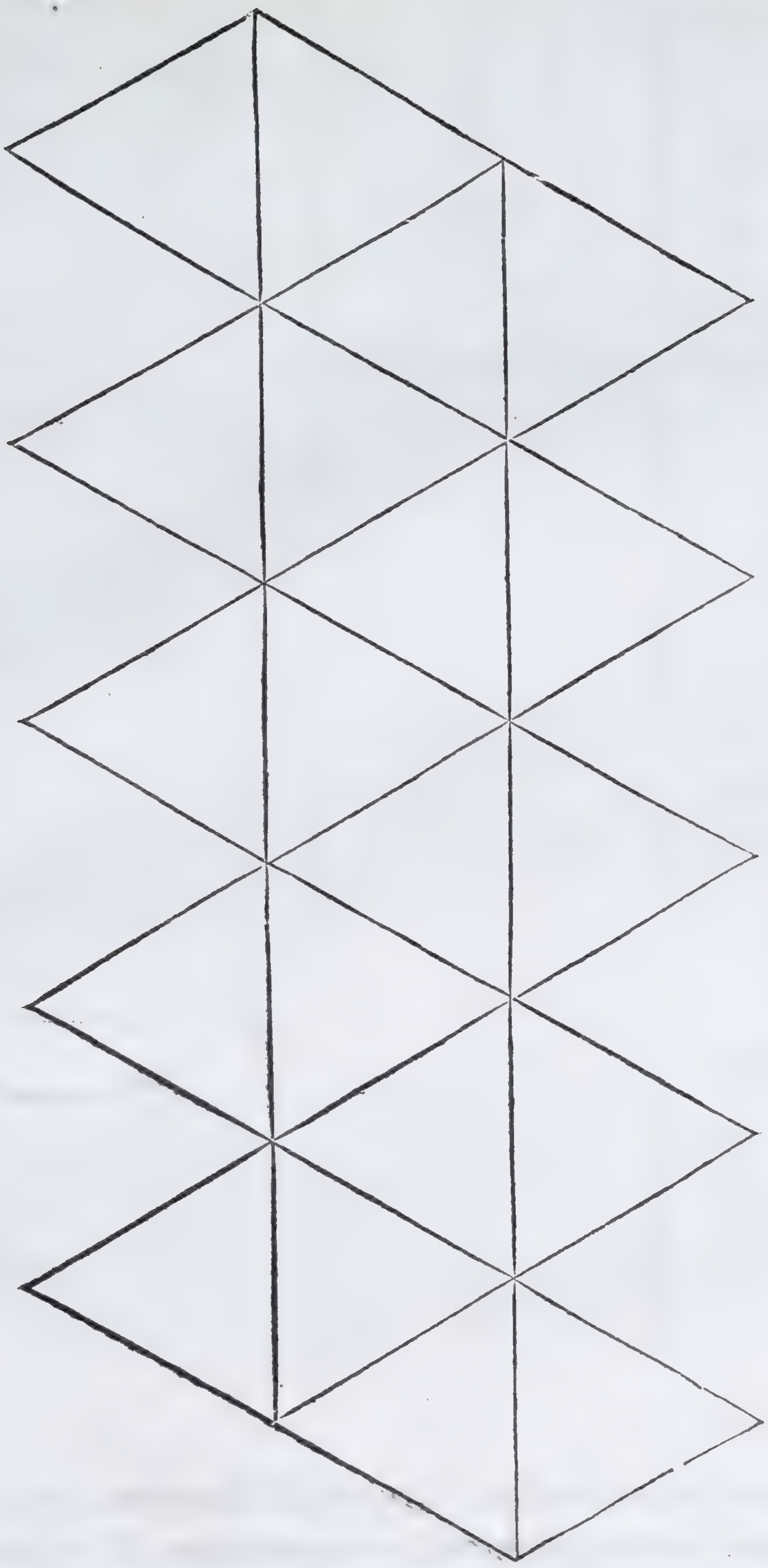
29



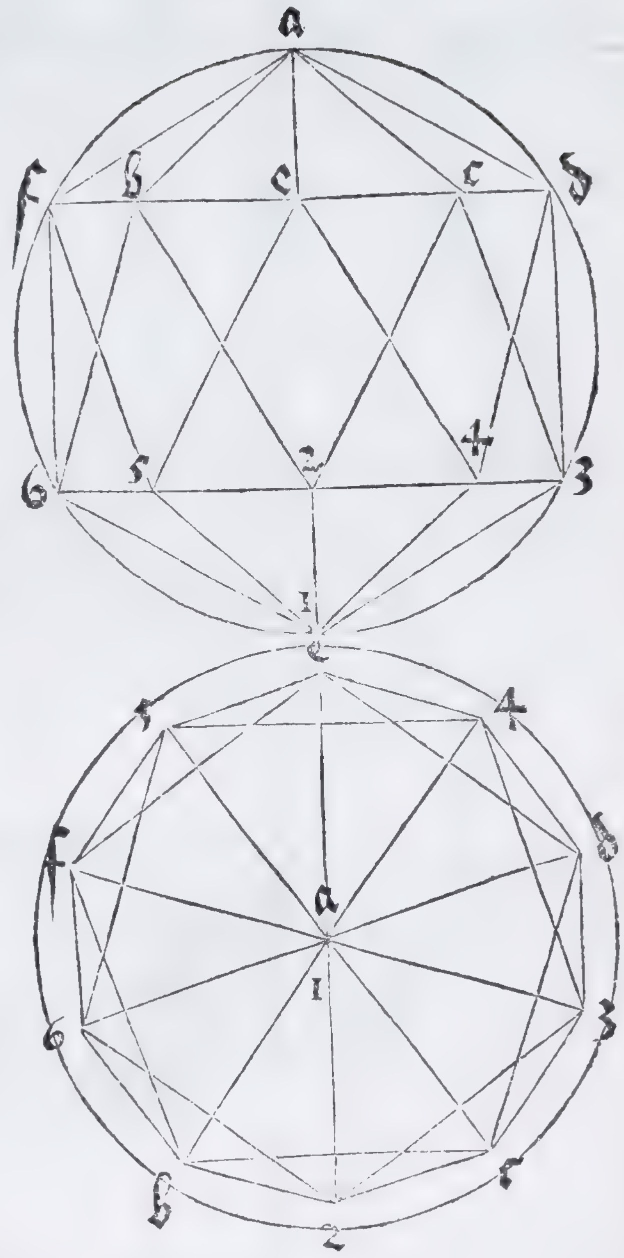
SEcundum corpus eſt ſimile cuſpidi ſeu puncto adamantis,ęquiangulum , ſex æquorum quadrangulorum angulorum,& duodecim acutorum laterum,quemadmodum & illud omnino patefactum,deinde clauſum,ad ſolum depoſitum,& deinde eductum,reuolutum,ad alterum latus collocatum ſubſcripſi.



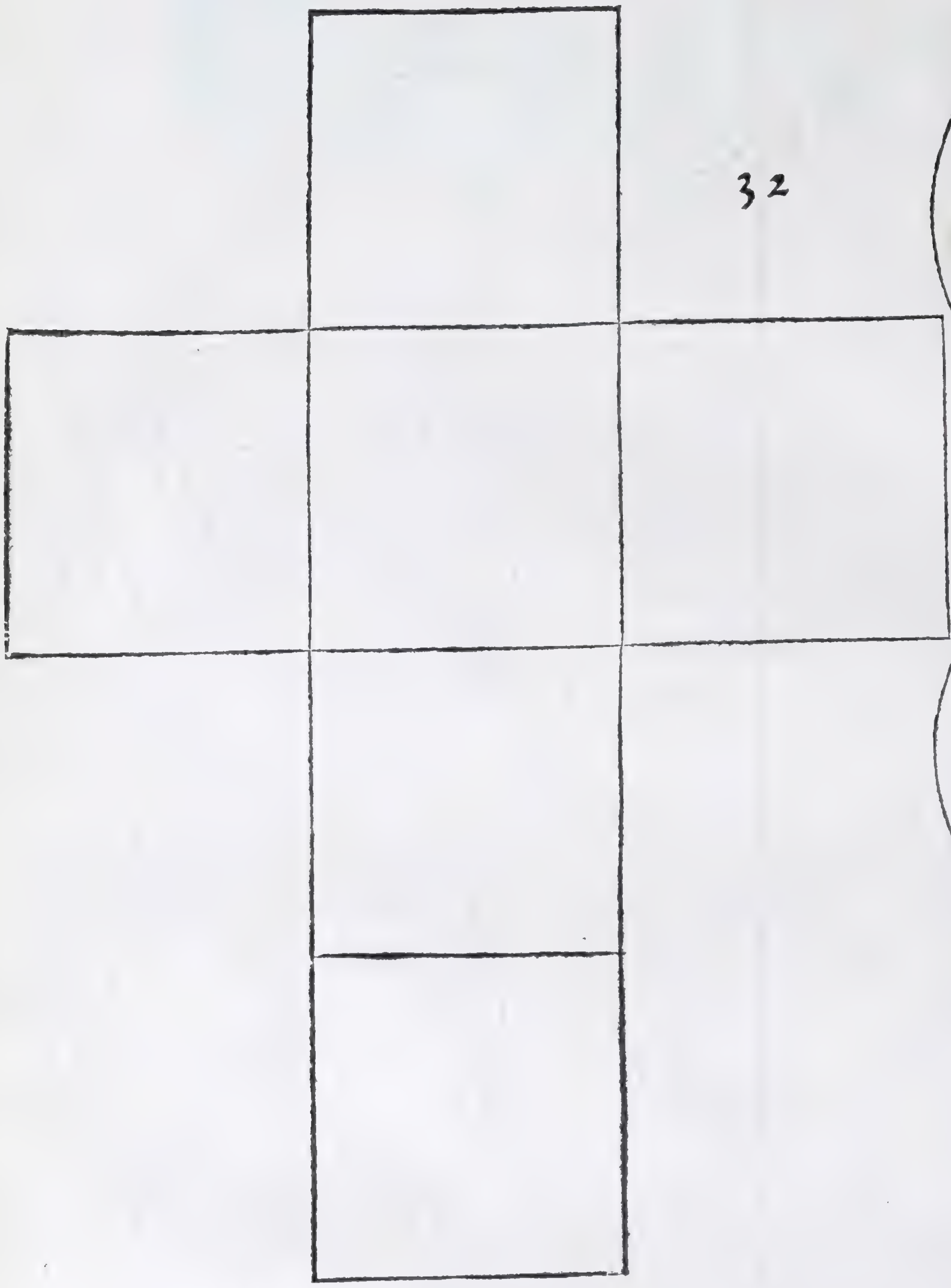
TErtium corpus habet viginti triangulas æquiangulas ęquas ſuperficies ,& duodecim æquos pentagonos angulos , & triginta acuta & æquilatera, quemadmodum illud omnino apertum, deinde concluſum,in terram collocatum,ac tandem eductum ſubſcripſi.



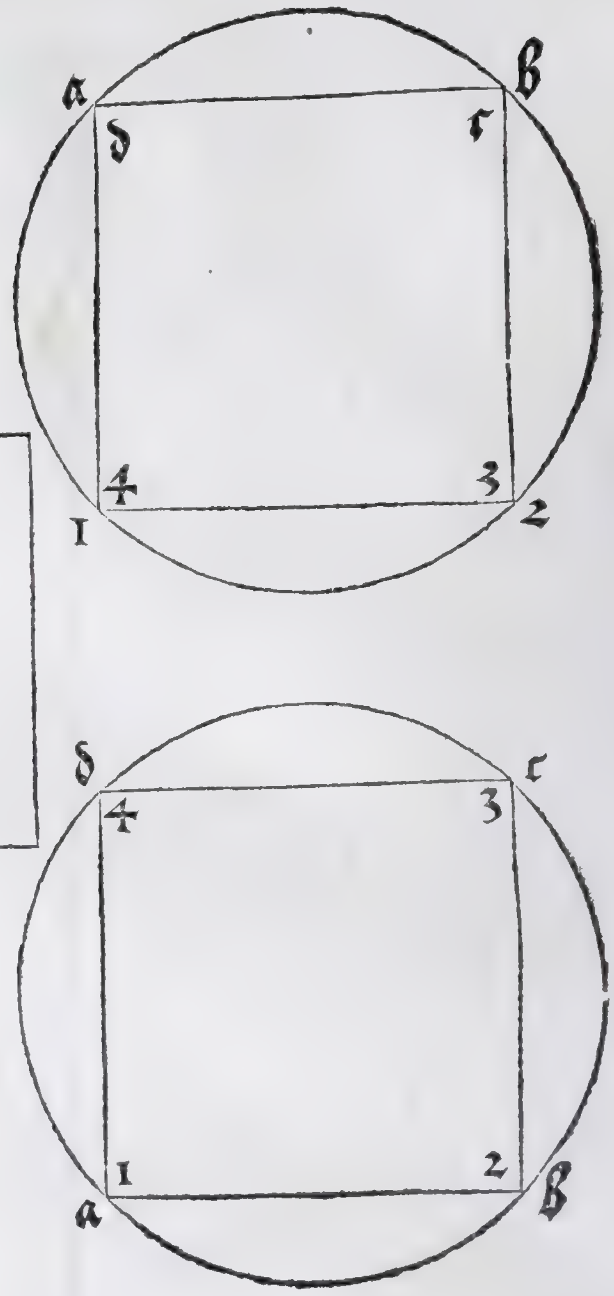
31



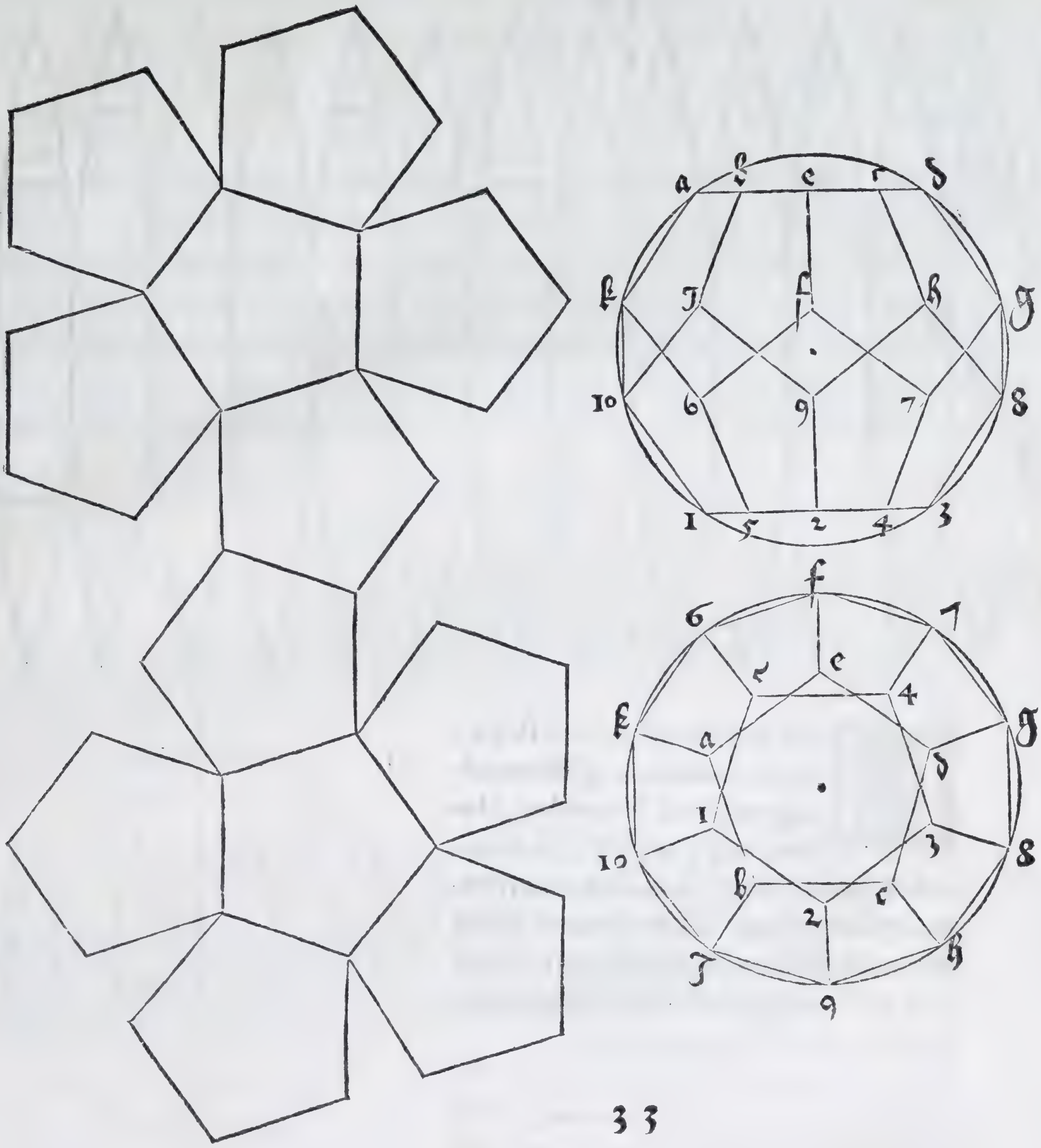
QVartum corpus eſt ſimile quadratæ teſſeræ, habetq; ſex quadratas rectangulas ſuperficies, & octo rectos triangulos angulos, ac duodecim acuta latera: quemadmodũ illud expanſum, deinde compactum & in fundum locatum, & iterum eductum, omnia ſubſcripſi.



32



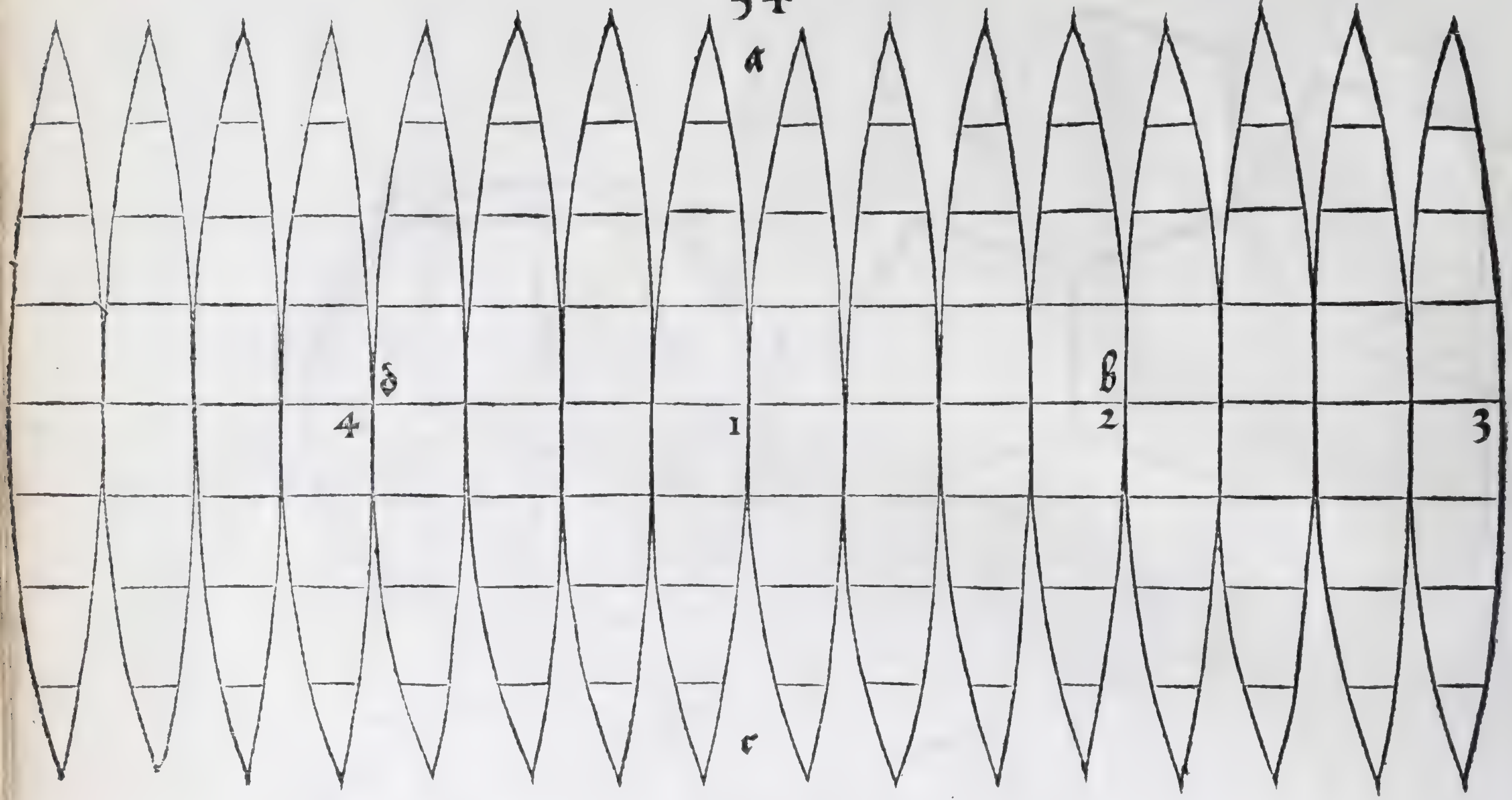
QVintum corpus fit omnibus ſuis ſuperficiebus pentagonis, & eſt duodecim ſuperficierum planarum, pentagonarum, & viginti æquorum triangulorum angulorum, & triginta acutorum laterum, quemadmodum illud expanſum, deinde compactum, in baſim locatum, & iterum eductum, omnia ſubſcripſi.

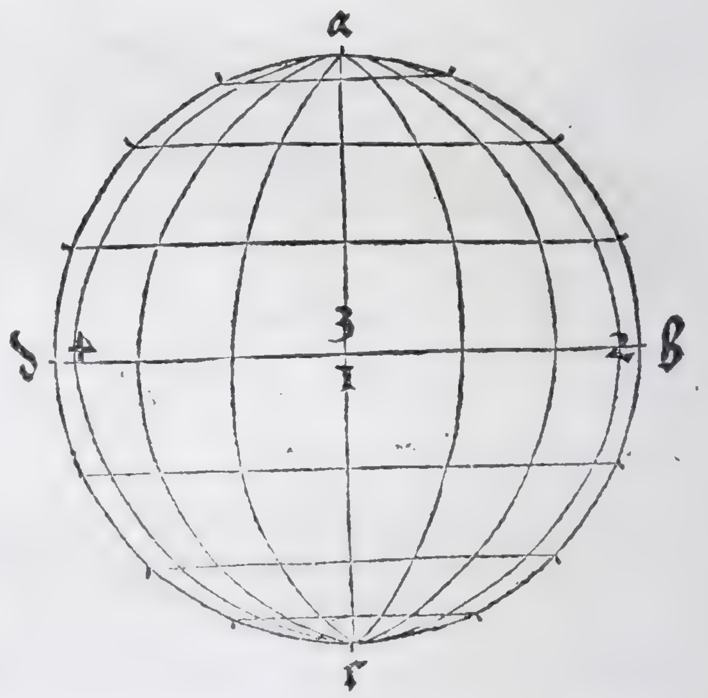


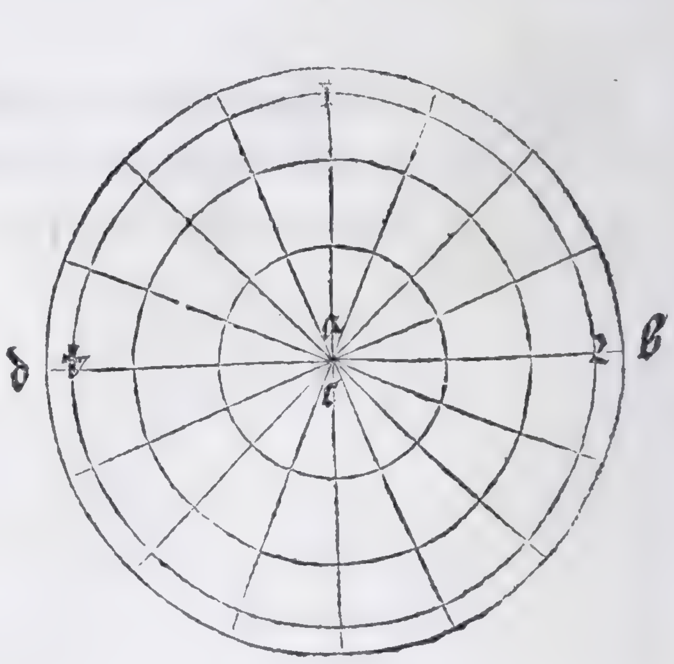
33

SPhæra aut globus quando per meridianas lineas diſſecatur, & in plano collocatur,formam pectinis accipit, quemadmodum id ſphæricè & apertùm ſubſcripſi.

34







3

HAec corpora omnibus ſuis angulis cõcauatum globum cõtingunt,ſicut & eundem globum iam præſcripſi.Hæc etiam corpora poteris in eadem quantitate dupliciter inter ſe componere, ita vt ſemper angulus vnius per alterius ſuperficiem planam egrediatur,& elegantem formam in ædificiis habebunt.

In his etiam corporibus ſup ſingulas ſuperficies planas poteris ſtatuere punctũ acutum,altũ,aut depreſſum facere, tot quidem angulorum quot fuerint anguli in ſuperficie ſuper quam ſteterit punctus.Eadem arte vti licebit & in corporibus irregularibus,vbi in ſphęra vndiquaque contingunt.Quodlibet corpus quod rectis ſuperficiebus cõcluditur,neceſſariò habebit angulos, & latera acuta. Voco autem latus acutum,vbi duæ ſuperficies coeunt,ſiue fuerint in angulo anguſto,ſiue obtuſo,atque lato.

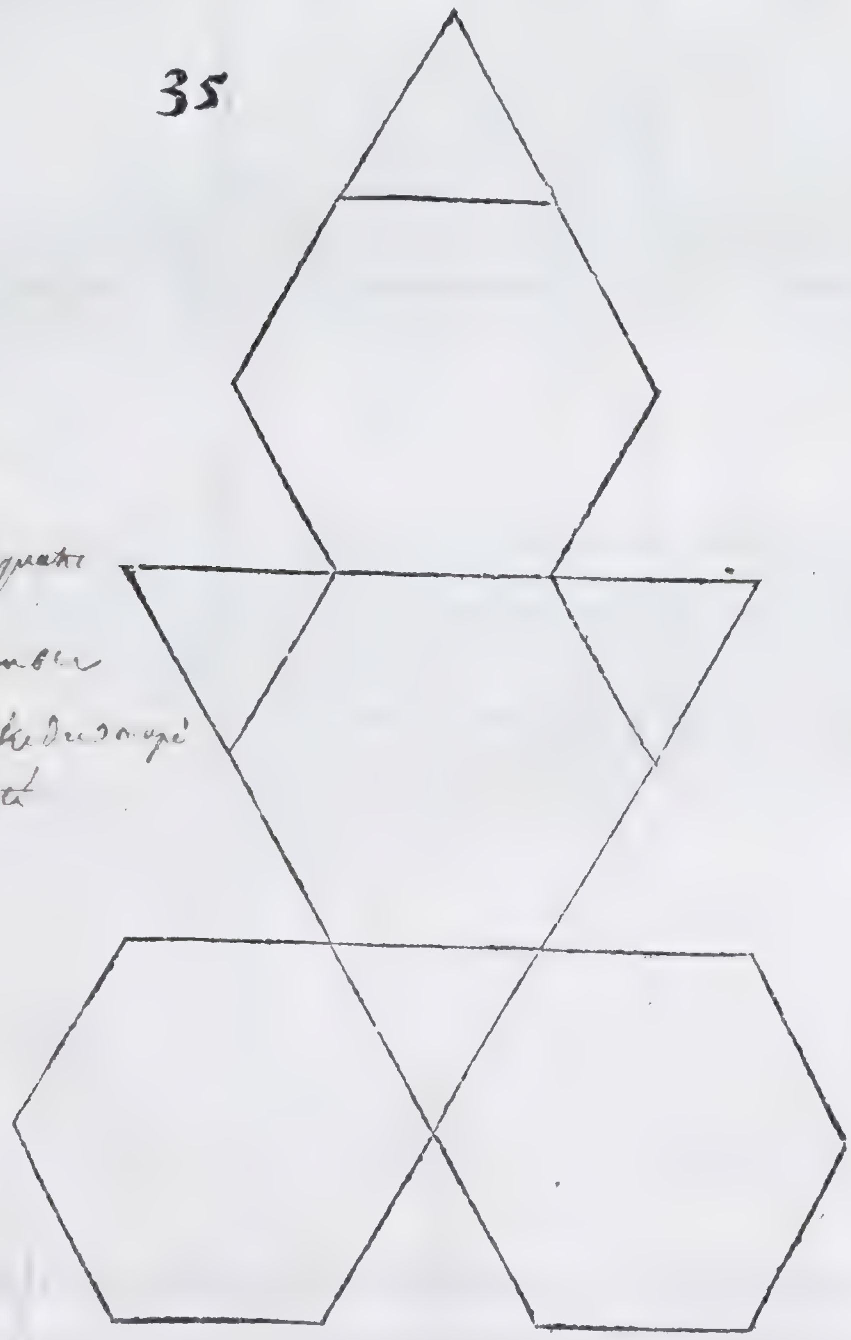
Quodlibet orbiculare angulis caret, ſiue fuerit oblongum,ſiue rotundũ.Sunt pręterea & alia corpora pulchra facien

da

da,quæ etiam omnibus ſuis angulis concauitatẽ ſphæræ contingunt,ſed ſuperficies eorum nõ ſunt pares.Hæc partim ſubſcribam,& omnino aperta,quò quiſque ea claudere poſſit.Si quis igitur ea componere velit,is accipiat duo folia papyri,bitumine,aut paſta cohærentia, & corpora illa ſuper eadem ita deſcribat, vt acuto cultello alterum foliorum ſecundum lineas ductas ſcindatur, & cum omnia reliqua ex reſiduo papyri fuerint ſoluta,tunc facilè complicabitur in ductibus & ſciſſuris.Ideoq; aduertendum eſt ad ſequentem ductionem,nam talia ad plurima conducunt.

PRimum corpus,quod non æqualibus planis ſuperficiebus conſtat,eſt quod continet quatuor ſexangulas,& tres triangulas ſuperficies. Sed latera acuta omnia ſunt æqualia inter ſe, & cũ hoc corpus,vt apertũ eſt cõpingitur,acqrit angulos duodecim, & latera acuta octodecim.

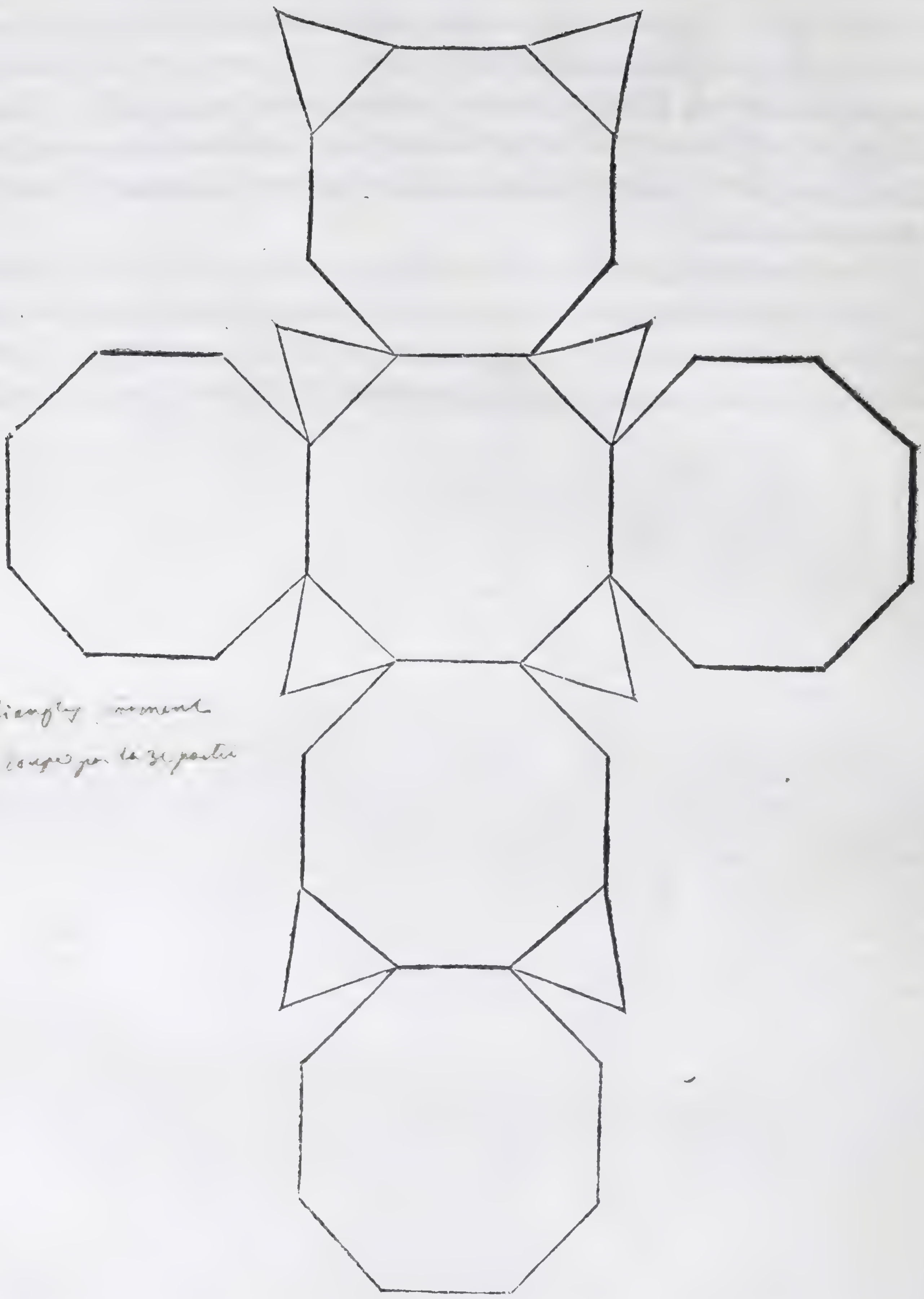
35



quatre hexagones et quatre triangles appliques ensemble et pliez forment le tetraedre tronqué par la 3e partie de son costé

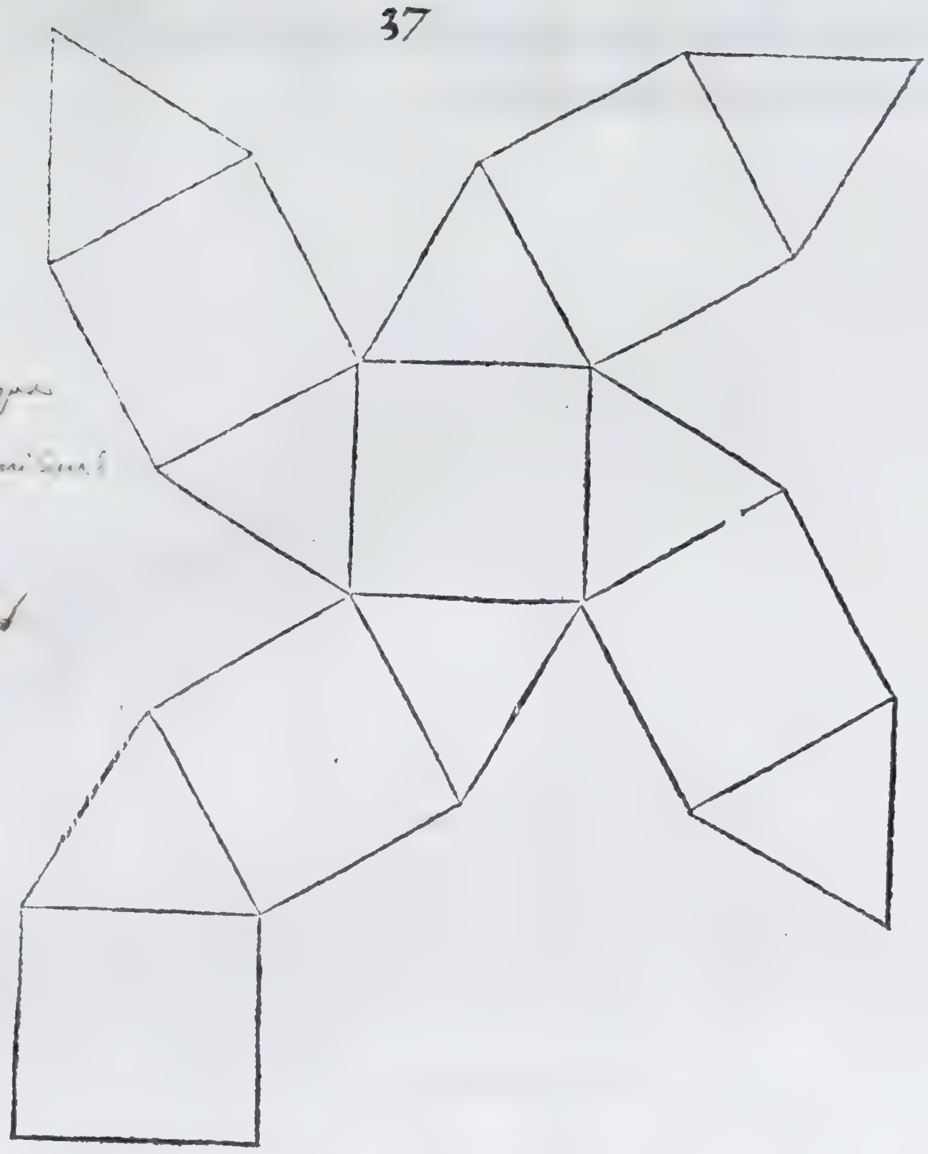
SEcundum corpus irregulare habet ſex octangulas, & octo triangulas ſupficies. Cum hoc corpus vt apertum deſcriptum eſt, coniungitur, habebit angulos quatuor & viginti, & latera acuta ſex & triginta.

36



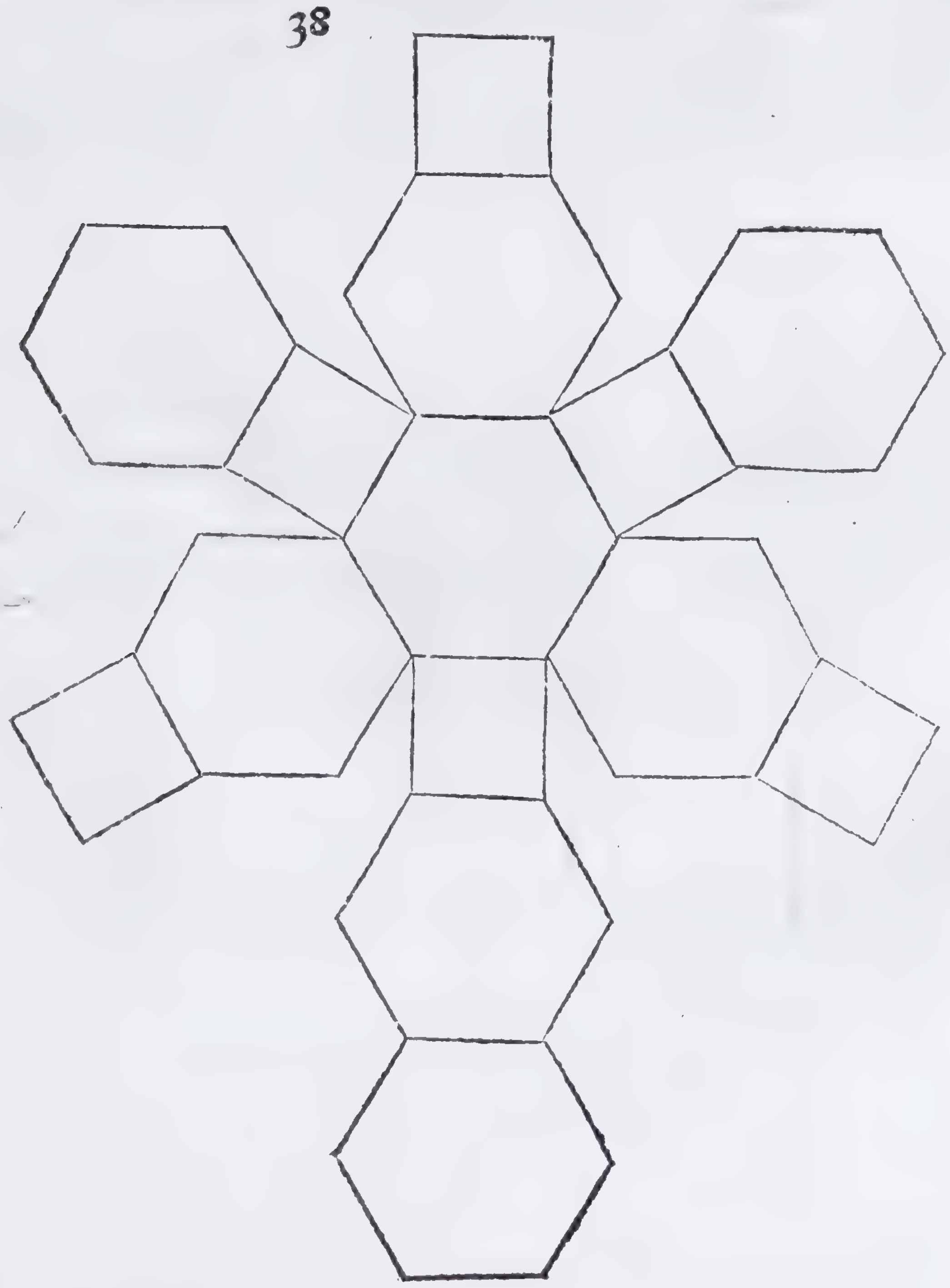
TErtium irregulare corpus habet ſex quadrangulas, & octo triangulas ſuperficies: cum illud complicatur, vt apertum eſt, continebit angulos duodecim, & acuta latera quatuor & viginti.

37

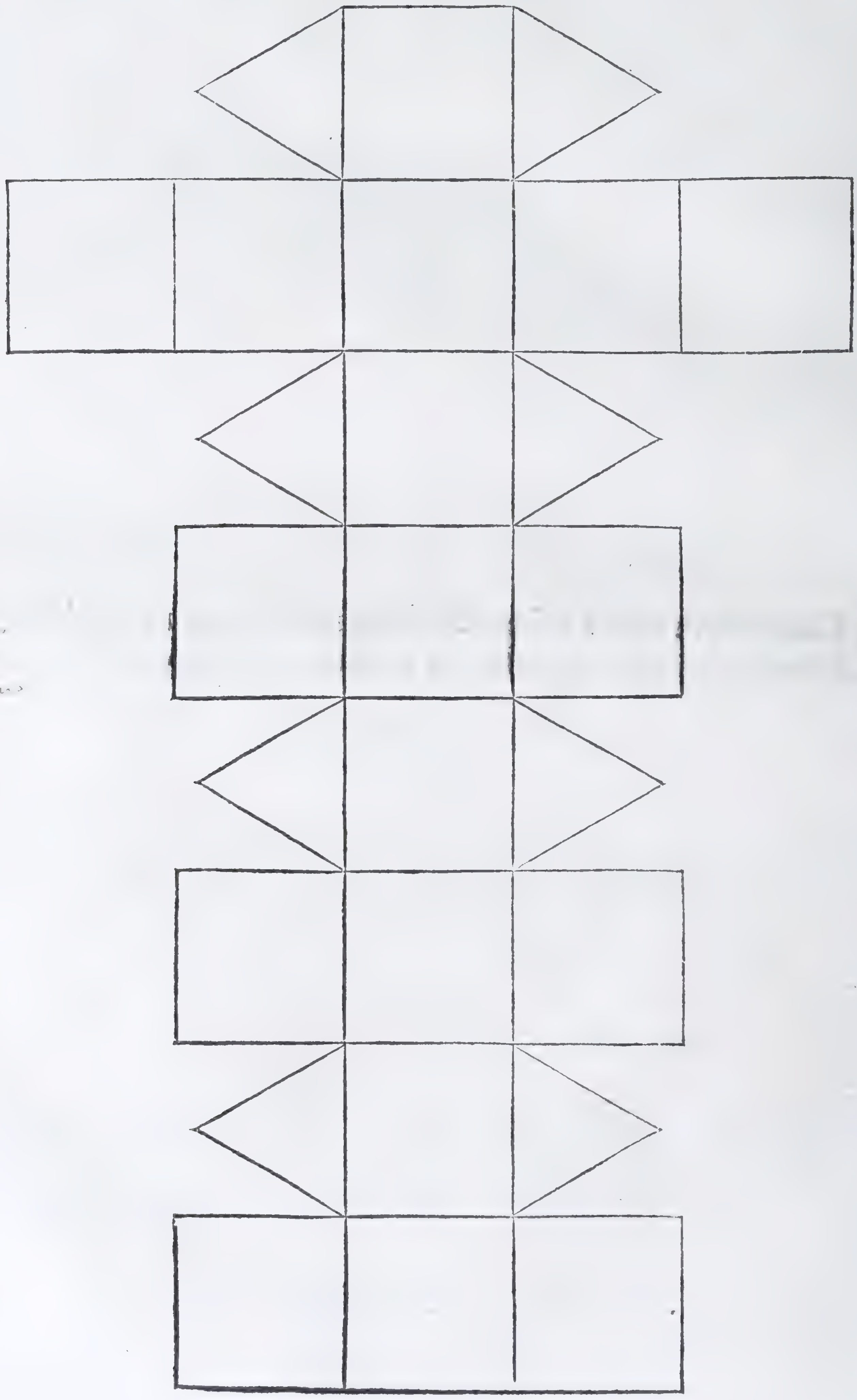


QVartũ corpus apertũ,habet octo ſexágulas, & quatuor quadrágulas ſuperficies,cũ cõpingitur cõprehendit corpus hoc angulos 24,& latera acuta 36

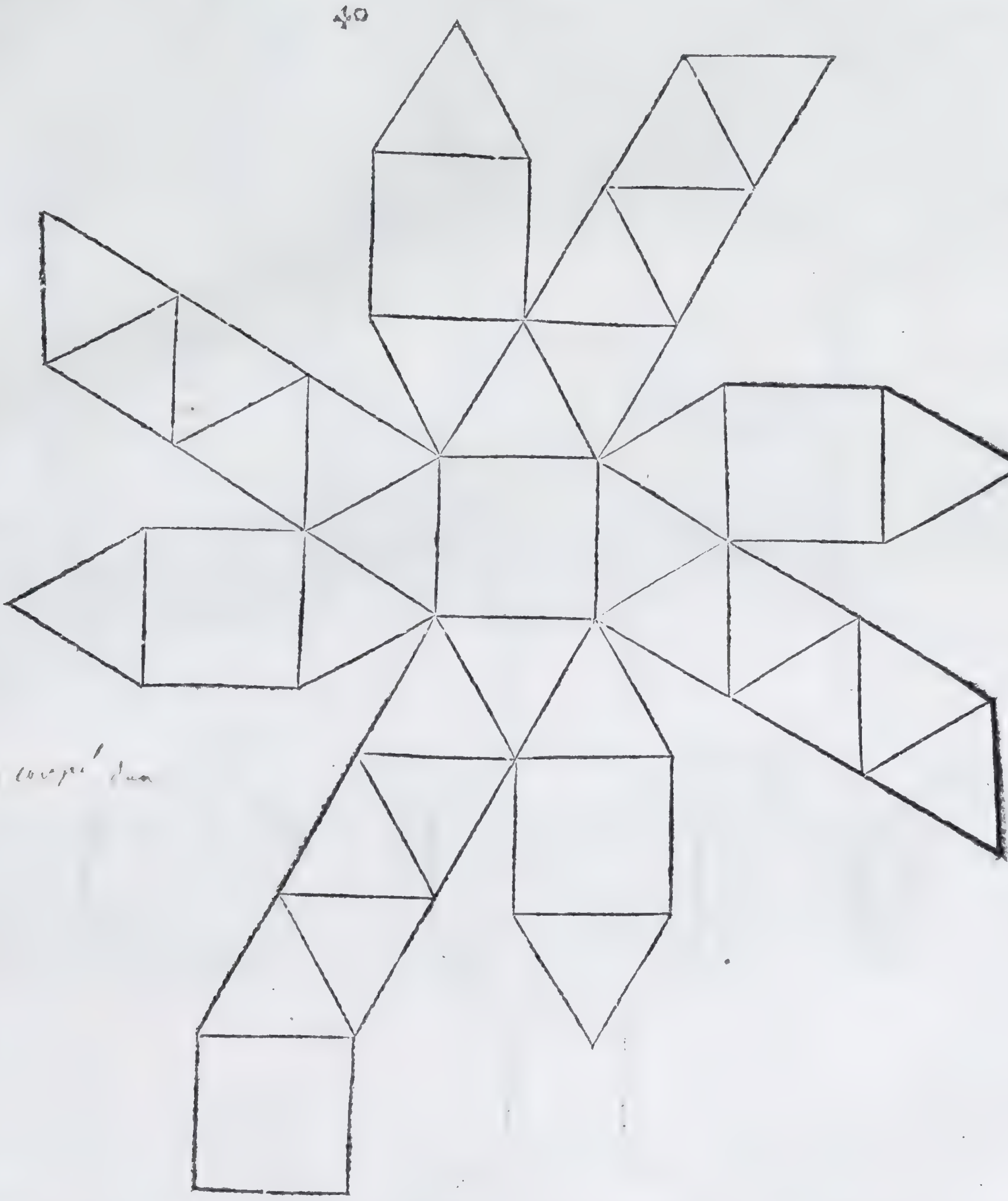
38



QVintum corpus cùm eſt apertum, habet 18 quadratas, 8 triangulas ſuperficies: cùm ex his concluditur corpus, poſſidebit angulos 24 & acuta latera quadragintaocto.

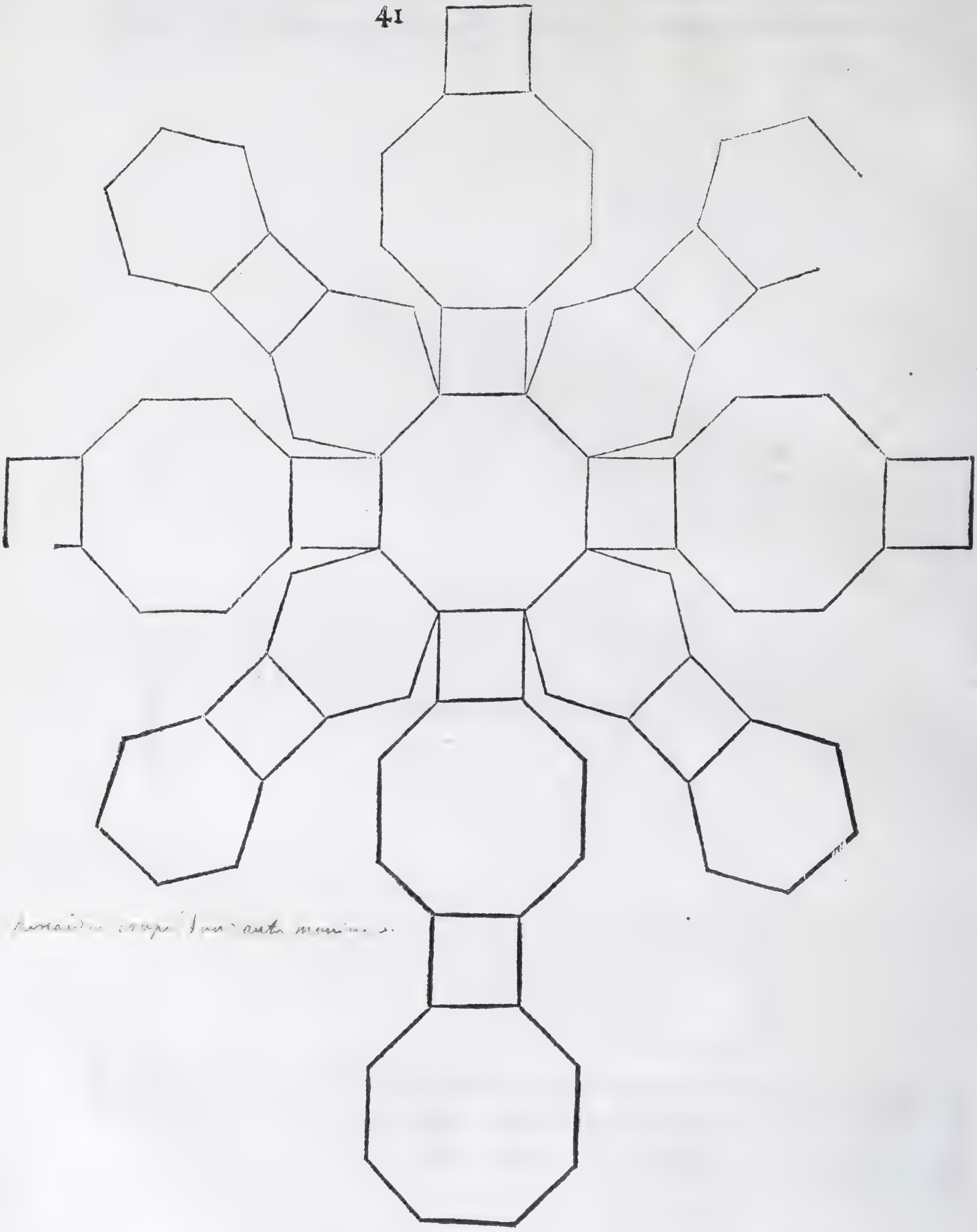


SExtum corpus cùm eſt apertum, habet ſex quadratas & 32 triangulas ſuperficies: cum verò plicatum eſt, habet 24 angulos, & 60 latera acuta.



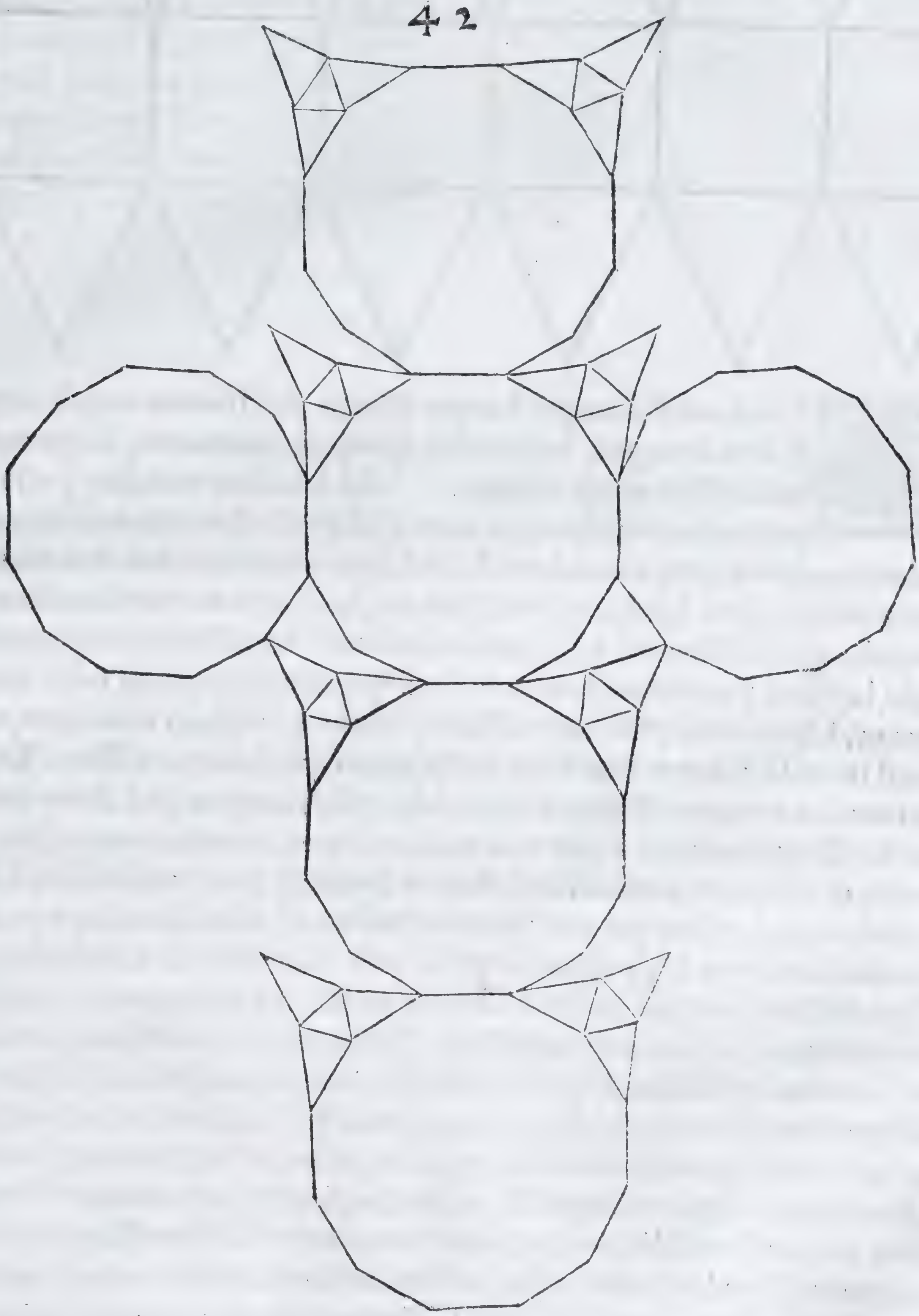
SEptimum & ſequens corpus, cùm aperitur habet ſex octangulas, & 8 ſexangulas, & duodecim quadrangulas ſuperficies, & cum plicatur continet 48 angulos, & 72 acuta latera.

41

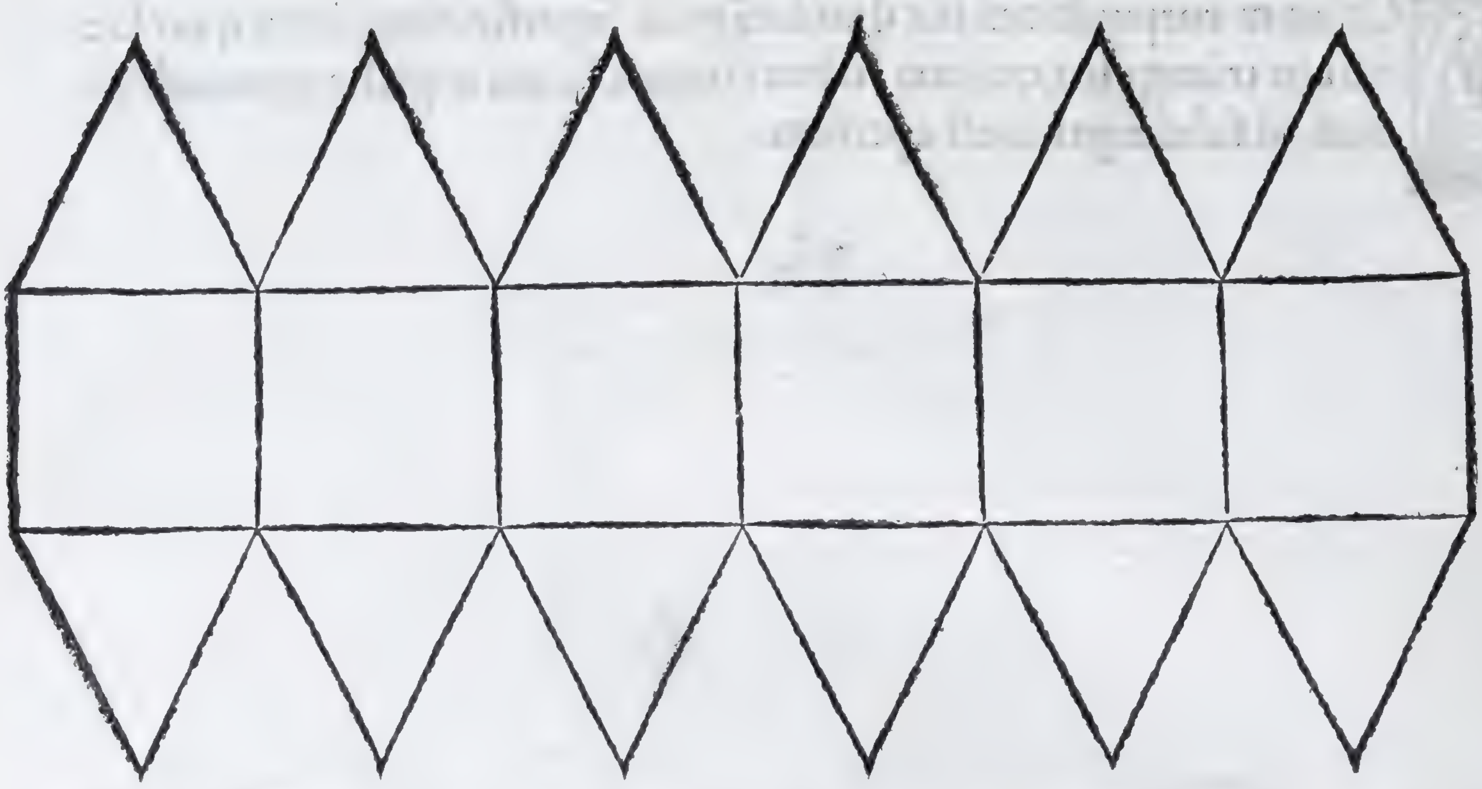


OCtauum corpus fac ex ſex duodecãgulis ſuperficiebus, inter quas fac
32 duos triangulos, qui non habent omnia latera æqualia, quemadmo
dum id ſubſcriptum eſt apertum.

42

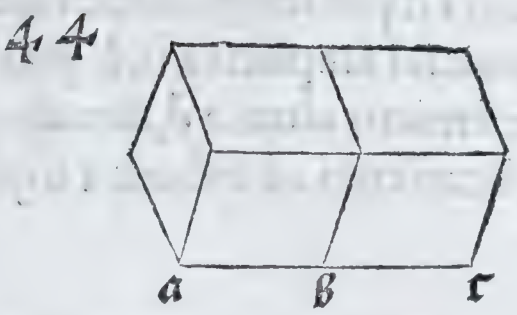


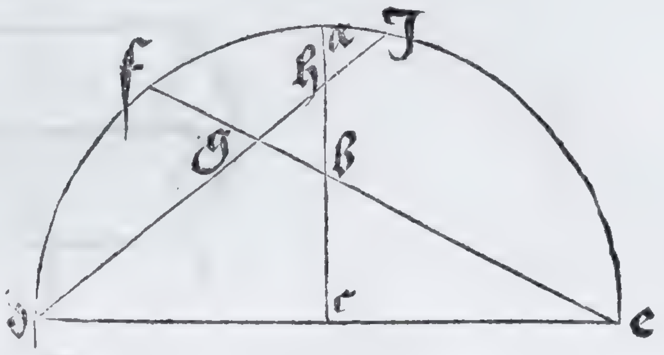
QVando ſex recta quadrata ad ſe compoſueris, & duodecim triangulos, quorum quilibet tantam habeat altitudinem, quantum fuerit latus quadrati, & hæc omnia compoſueris, fiet corpus quale hic apertum eſt ſubſcriptum.

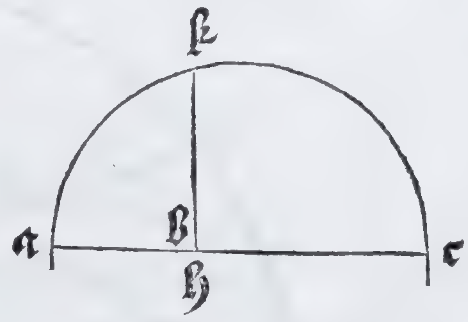


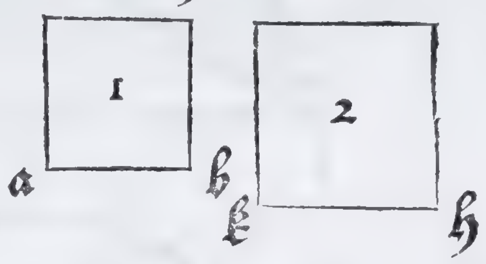
QVando ab his corporibus per planas abſciſſiones anguli amputãtur & deinde anguli remanentes quoq; abſcinduntur, ſic poterunt fieri multiplicia ex his corpora. Ex his rebus varia fieri poſſunt, cùm pars earum tranſponitur inter ſe, id quod ad exciſionem ſtatuarum & columnarum earumq; ornatũ conducit. Quemadmodũ vrbis Athenarũ ſemel peſte infectæ ciues Apollinem conſulebant, quo pacto morbo liberarentur. Reſpondit Apollo liberatũ iri, quando altare eius decuſſarent. Itaq; accepto oraculo, lapidem parant eiuſdem cum altari quantitatis, atq; eum ſuper altare collocant. Quum verò peſtis non ceſſaret, denuo Apollinem conſulunt, rogantes quid in cauſa ſit, cur minus ceſſit peſtis, quum ipſi dicto paruiſſent. Reſpondit eos non ita executos eſſe, quemadmodum ipſe præceperat, ſed altare multo maius feciſſe quàm duplũ. Cum verò architecti eorũ inuenire non poſſent, quonã pacto id efficerent, conſulebãt de hac re doctos, & pręcipuè philoſophũ Platonem: hic eos docebat, qua arte inuenire poſſent ad duas lineas impares datas, duas alias lineas quæ ſe ꝓportionaliter haberẽt. Nam per talẽ artẽ poſſent cubum (quod eſt corpus quadratũ, vt teſſera) & omnia alia duplicare, triplicare, & conſequẽter multiplicare, atq; augmẽtare. Poſtquã hæc tam vtilis accõmodaq; ars eſt omnibus opificibus, & quæ à doctis inter arcana conſeruatur abſcondita, volo ego hanc in lucem ędere, ac docere: quoniã per hanc artẽ etiam bombardarũ, campanarumq; conflatio diſcitur, quæ augentur aut duplicantur pro fuſoris arbitrio, ac nihilominus ſemper ſuum pondus, ſuamq; proportionem ſeruãt. Similiter per eandem dolia, arcę, menſuræ, rotæ, carpenta, ſtatuæ, & quicquid lubeat augentur & multiplicãtur. Ideo quilibet artifex animaduertat ad eam quæ (vt reor) hactenus nunquam in lingua, ſaltẽ vernacula deſcripta fuit. Primò iunge duos cubos a b c, hanc longitudinem a c erectam pone ſuper tranſuerſam lineam d e ad angulos rectos, & circumſcribe ſemicirculum d a e ex centro c, deinde ex e duc rectam per b vſq; ad circumferentiam vbi ponatur f, deinde accipe regulã, ſeu baculũ anguſtũ, & in medio eius ſigna punctũ ab hoc verſus vtramq;

extre-







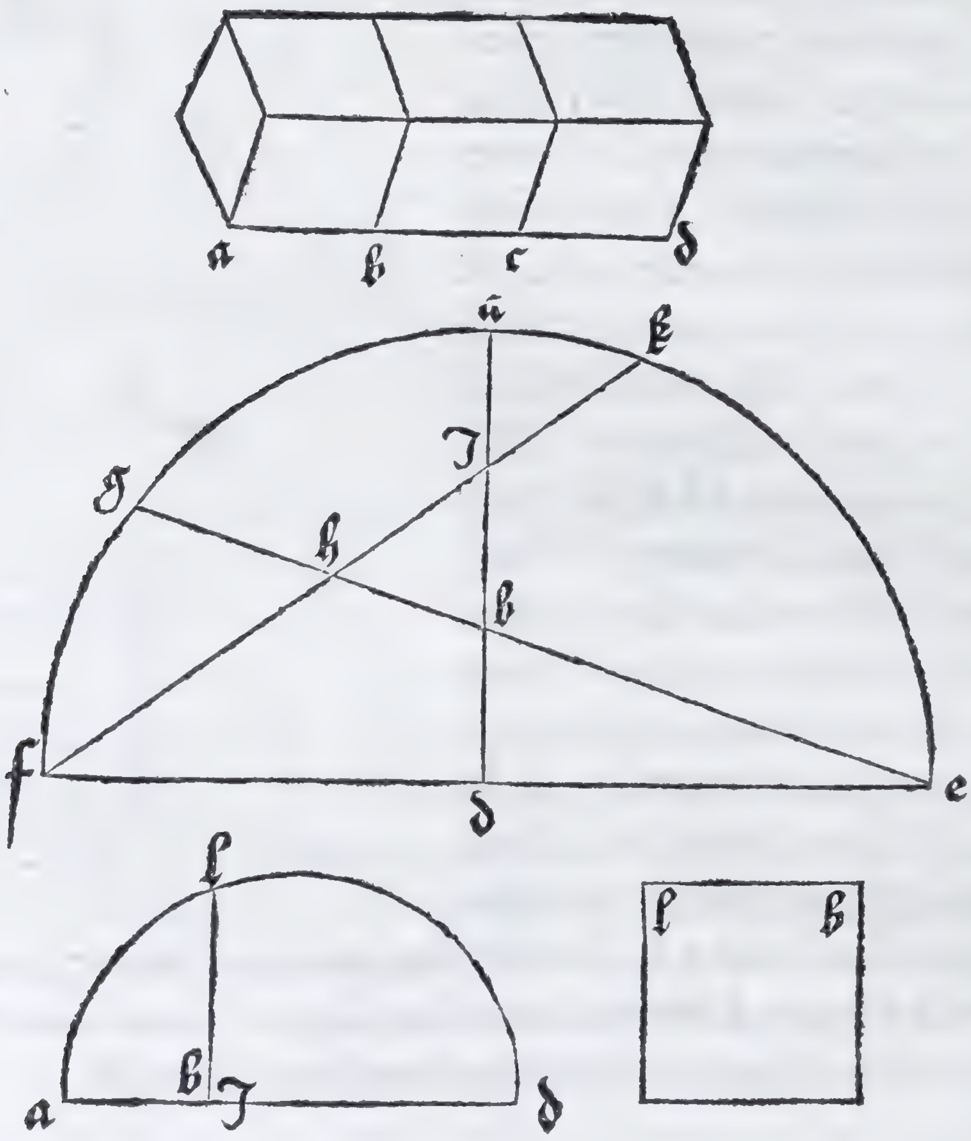


extremitatem diuide, & cifras adpone in vna parte,ſicut & in altera vt punctus medius principiũ vnitatis ſit verſus vtramq; partem,quoniam per motũ regulę quęres primam lineam,per quã ſecunda inuenitur ad duplicatũ cubũ, deinde pone iam factam regulã cum vna parte ſuper punctum d,in quo ſemper hæreat, ſiue regula ſurſum,ſiue deorſum moueatur.Sed cum alteram regulæ partẽ moues, maneat ſemper pũctus medius ſuper lineam a b c, & tãtiſper moue regulã,donec inuenias medium locũ inter lineã e f & circumferẽtiã, & vbi mobilis regula ſecat lineã e f, illic pone g,& vbi ſecat lineam a b c, ibi pone h,& vbi circumferentia ſecatur, ibi locetur i.Ita erunt g h & h i duę lõgitudines æquale s,tunc erit h c prima inuẽta linea per quam inueniendum eſt latus duplicati cubi,deinde compone lineam h c,& latus ſimplicis cubi a b trãſuerſè ad ſe inuicem,ex quibus fiet linea a h c,& pone pedem circini in medio lineæ a c, & deſcribe ſemicirculum a c, deinde erige perpendicularẽ ex h vſque ad circumferentiam,ibi erit k :hæc linea K h dabit tibi latus ad duplicatum cubum quemadmodum hoc ſubſcripſi.

QVòd ſi voles cubum triplicare, aut quadruplicare, aut quouis modo multiplicare,id efficies per viam prędictam . Sed vt ſequitur . Primò cape longitudines trium cuborum a b c d,ac iunge eaſdem:& prędictam lineam a d,erige ſuper tranſuerſam f e ad angulos rectos & duc ſemicirculum f a e ex centro d,deinde duc obliquè lineam rectam ex e per lineã a d,& pęr eam abſcinde infimam tertiam partẽ,hoc eſt longitudinem vnius ſimplicis cubi,illic pone b.Sed vbi linea obliqua ex e ducta ad circumferentiam tãgit,hic pone g,deinde colloca regulam per gradus diuiſam cum altera ſua parte ſuper punctum f in quo permaneat :cum altera verò parte moue regulam, & quære in linea erecta a d locum medium inter lineam e g & peripheriam e a f, & quãdo regula ita fuerit ſita,& linea ſecundum eam ducta ſecuerit lineam e g ibi ponatur h,vbi verò erectam a d ſecat,illic i,& vbi peripheriã,iſtic k locetur. Ita erunt h i & i K eiuſdem longitudinis,& per hoc erit i d prima longitudo per quam inuenienda eſt ſecunda longitudo lateris triplicati cubi. Conſequenter

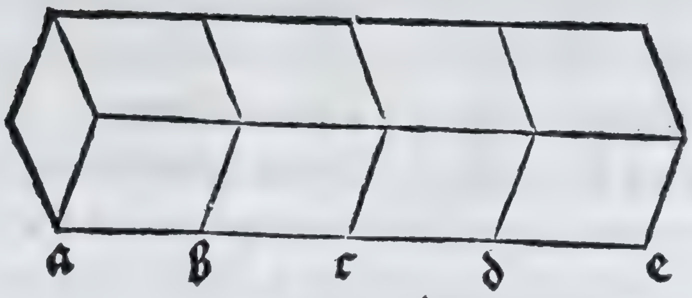
cape lineam i d pro longitudine lineæ tranſuerſæ & adiunge eidem longitudinem lateris cubi ſimplicis a b, & pone circinum in medio lineę coniunctæ a b & i d & duc ſemicirculum a d, deinde erige perpendicularem b l, hæc linea b l erit latus triplicati cubi ad cubum a b quemadmodum ſubſcriptum eſt.

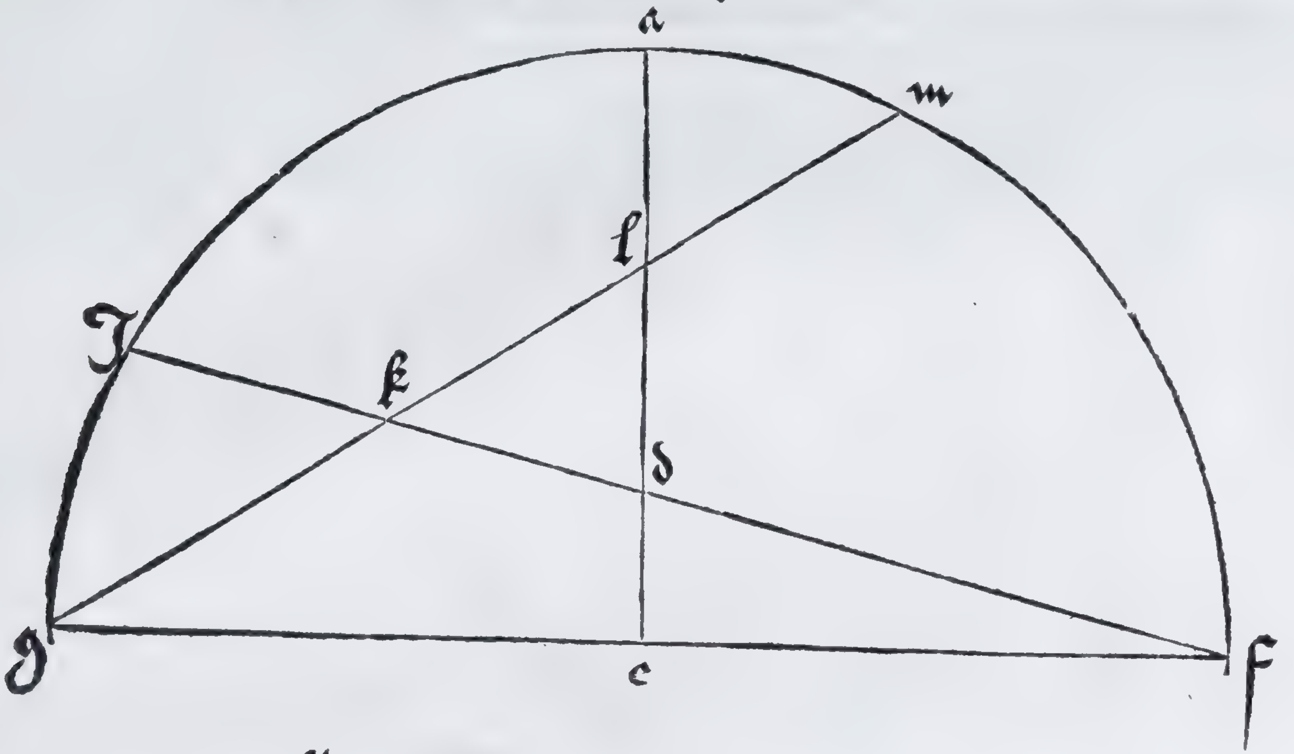
45

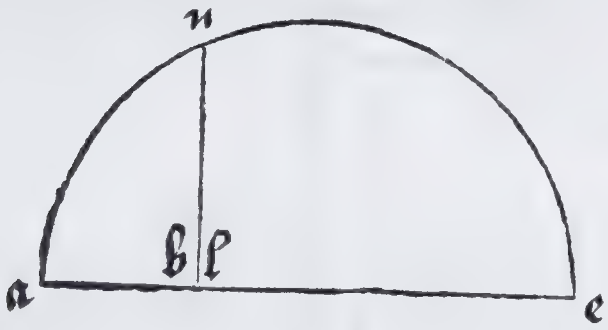


POſtea coniunge quatuor longitudines ſimplicis cubi a b & fiet a b c d e, hanc lineam a e erige perpendiculariter ſuper tranſuerſam g f, deinde duc lineam ex f g & abſcinde cum ea quartá partem inferioré ipſius a e, & vbi hæc linea peripheriam ſupra g tangit, ibi locetur i: deinde cape regulam tuam graduatam, & punctum eius medium pone ſuper erectam a e, & alteram extremitatem ſuper g, & quęre medium in a e inter lineam ĩ f & peripheriá, & vbi f i ſecabitur, pone k: & vbi a e, ibi pone l: & vbi circularis inter a f tangitur, illic m pone, ſic erunt K l & l m æqualium longitudinum. Ex hoc inuenitur quòd l e prima eſt longitudo, per quam inuenitur latus quadruplicis cubi, hoc quęre vt iam dictum eſt. Coniunge longitudinem l e & lateris lõgitudinem ſimplicis cubi a b, & pone pedem circini in medio inter a e, & altero pede duc ſemicirculum a e. Deinde erige perpendicularem ex l in peripheriam vſque tangentem, ibiq; pone n. Sic erit n l longitudo lateris quadruplicati cubi, quemadmodum id ſubſcripſi.

46





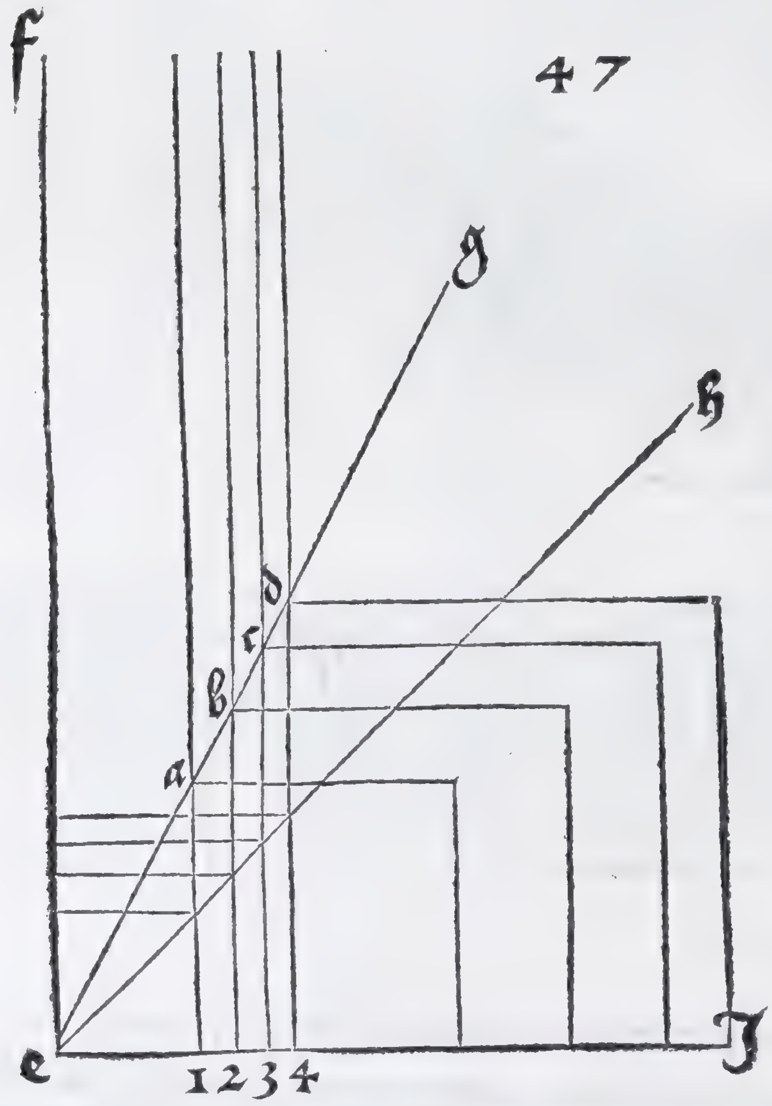




CVm itaque nunc quatuor hos cubos per viam præcedentem effeceris, poteris alterum cubum maiorem qui tibi proponitur ſecundum primos pari modo multiplicare, dupliciter, tripliciter, aut quadrupliciter.

Augulum rectum conſtitue, cuius angulus ſit e, linea erecta f & linea i tranſuerſa, & pone cubum ſimplicem, duplicem, triplicem, & quadruplicem in deſcriptione omnes ad locum vnum, ita vt cuiuſlibet cubi & angulus in angulo e, & duo latera ſuper duas lineas f i permaneant: & deſigna quatuor cuborum angulos in linea i ſecũdum cuiuſlibet cubi capacitatem e 1, e 2, e 3, e 4, & duc diametrum, ſeu lineam obliquam e h per quatuor angulos quatuor cuborum, deinde ſurſũm educito quatuor cuborum latera, quæ ſignata ſunt per e 1, e 2, e 3, e 4, ſupra obliquam e h æquidiſtanter prolongata, quantum fuerit opus. Cùm tibi nunc propoſita ſit longitudo maior alicuius cubi, quem iuxta priores cubos vis multiplicare, tunc colloca propoſitam longitudinem erectam ſuper lineam i ſimplicis cubi, vt infernè tangat traſuerſam e i, & vbi ſupernè finit, illic pone a, de-

inde duc obliquam lineam ex e per a,& per omnes erectas lineas 2,3,4 & huius obliquę extremitas ſit g,vbi tunc erectæ lineæ 2,3,4 interſecantur,pone b c d: ſic erit a 1 latus ſimplicis,b 2 duplicis,c 3 triplicis, d 4 verò latus quadruplicis cubi, & ſunt in eadem proportione ad ſe inuicem, in qua ſunt cubi minores.Hoc ad plurima eſt vtile.Nam per hęc omnia poſſunt multiplicari ritè,vt ſuam ſemper obtineant proportionem,quemadmodum tale vides ſubſcriptum.

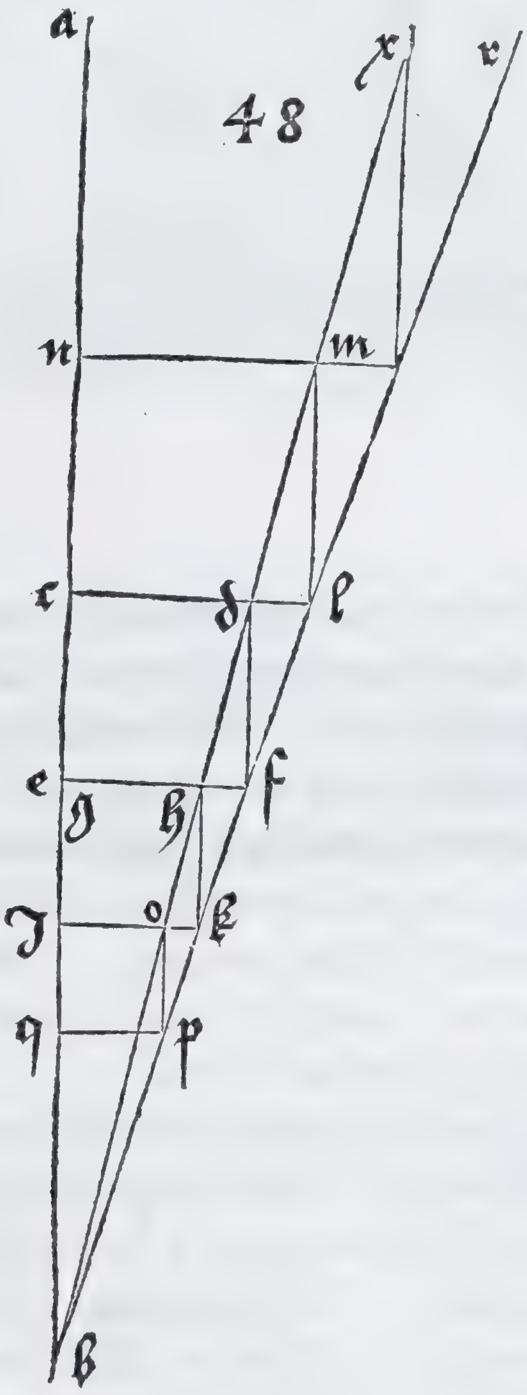


ITem alia forma,qua cubos continuo in duplo vel maiores,vel minores facere poteris, vbi prius habueris duos cubos, quorum vnus alterum in duplo contineat,fac ita.

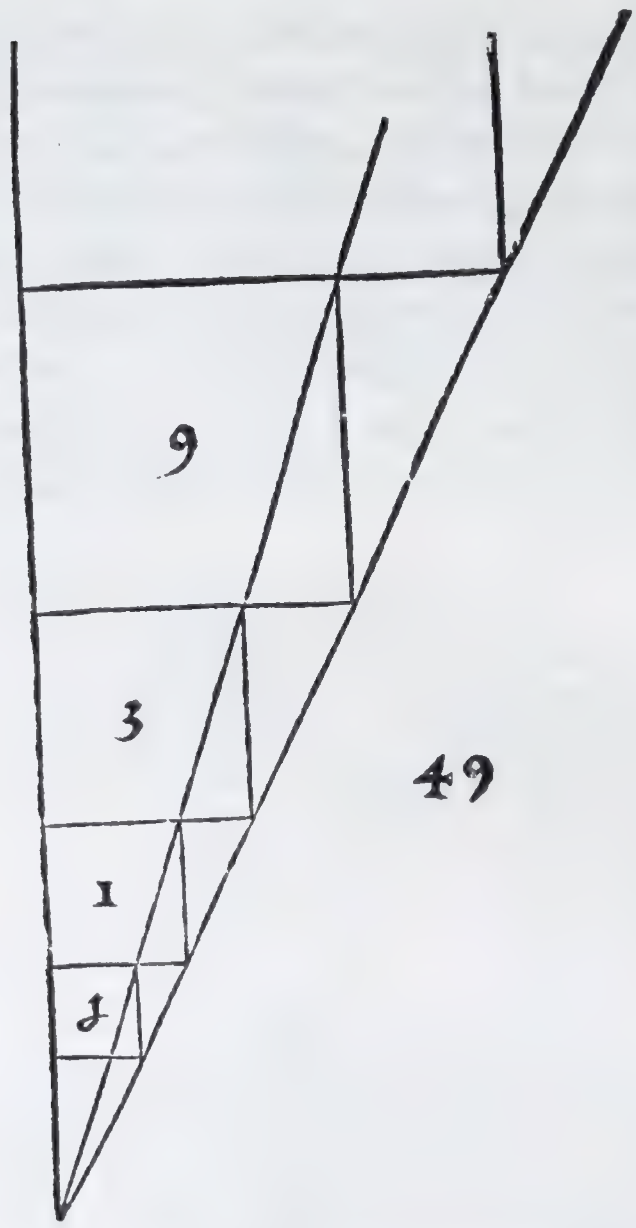
Pone lineam erectam a b,in qua ponantur dictorum cuborum latera, vt ſe contingant,& vt maior ſupra minorem collocetur cubum, ſuperiores anguli duo anteriores ad lineam a b ſtantes ſint c e,poſteriores verò ſint d f.Inferioris verò cubi minoris angulos duos ad lineam a b anteriores ſigna g.i,& poſteriores h K,tunc coniunge duos angulos f K per rectam lineam,deinde eandē duc ſurſum quantum volueris,atque illic pone r, deinde deorſum vſque ad lineam a b,ibi pone 3.Cùm itaq; ex angulo d ducas lineam erectam in punctum 3,ea ſecabit inferiora duo latere cuborum. Cùm verò cum eadem obliqua ſurſum tendas vſque ad finem x, ex hac ſumitur cubi maioratio,ſed infernè deorſum minoratio.Id facies ad hunc modum.Primò educito latus tranſuerſum cubi c d ſupernè vſque ad lineam obliquam 3 r,ibi ponito l,deinde aſcendito cum linea

erecta

erecta ex l, ſurſum ad lineam ȝ x, ibique ponito m, deinde concludito cubū c l m n, is continebit in duplo cubum c d e f. Idem toties in duplo aſcēdit quoties formare poteris, hócque certum atq; rectum reperies. Sed deorſum cubus ſemper in duplo redditur minor, ídque fit fermè vſque in cuſpidem ȝ & hoc eodem modo deſcendendo efficitur, quo alterum aſcendendo, hocq; ita facies. Vbi linea x ȝ interſecat infimi cubi latus i K ibi pones o, ex quo duc deorſum lineam erectā ad obliquam ȝ r, ibi pone p. Inde duc trāſuerſam ad angulos rectos, vſque ad erectā a b, hic fige q. Sic continebit hic cubus i o p q in duplo minus, quàm cubus ſuperior g h i K, eodem pacto vlterius vti poteris ferè ad punctū vſque, tale ſubſcripſi inferiùs.



POteris quoq; in aliis imparibus numeris per id maiorem aut minorē reddere, vt cum prius duos habueris cubos, quorum ad alterum alter triplus ſit, tunc fac eodem modo qui iam præſcriptus eſt, quicunque fuerint numeri: vt ſi quando duos cubos habeas, quorum prior contineat vnum, poſterior tria, quemadmodum & id ſubſignatum eſt.



49

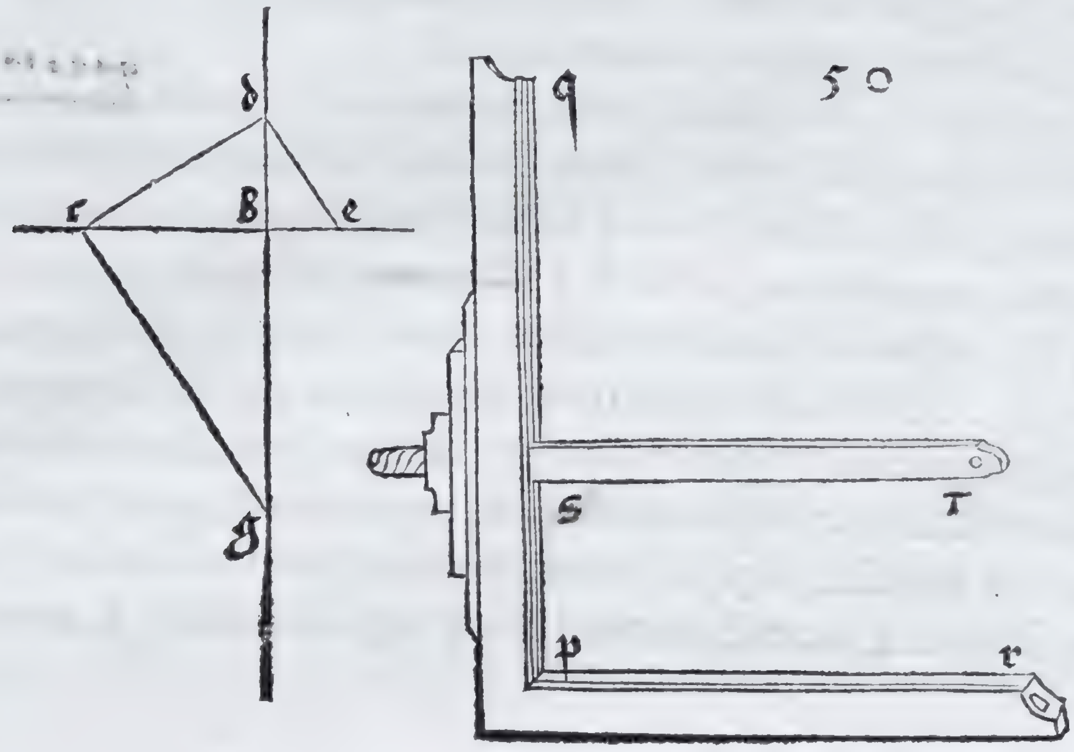
PRæterea vtile fuerit ei qui cubum augere aut multiplicare volet, ſcire quonam pacto inter duas lineas impares datas, inuenire poſſit duas alias, quæ ſe æqualiter ad illas habeant, ita vt omnes quatuor proportionaliter inter ſe habeant, hoc quęre ita,

Primæ duæ lineæ datæ impares ſint e b, & b g, has duas iunge in puncto b ad angulum rectum, deinde duc ambas lineas vltra angulum b quantum fuerit neceſſariũ vſque ad d & c, deinde cõſtitue duos angulos orthogonos g c d cuius angulus rectus ſit c, alterum verò triangulum c d e, cuius rectus ſit d, per quod inſtrumentum id fieri debeat, poſtea ſcribetur.

Nunc probat Euclides libro ſexto, propoſitione octaua, lineá c b eſſe proportionalem inter d b & b g, & lineam d b eſſe proportionalẽ inter c b, & b e, ideo g b ad c b ſe habet, ſicut c b ad d b, & ita quoq; d b ad e b, & per conſequens inuentæ ſunt duę lineæ proportionales b c & b d ad duas datas impares ſcilicet b g & b e. Prædictos verò triãgulos g c d & c d e fac ita. Cape regulam rectangulam r p q, cuius rectus angulus ſit p, & regulæ latus p q excauabis, & in medio rimulæ collocabis regulam rectam t s, quæ cum latere p q ſemper faciet angulum rectum vtcunque ſurſum ſiue deorſum moueatur, & vt ſemper t s verè parallela maneat ad latus p r regulę rectangulę r p q. Quando hęc omnia fuerint ita abſoluta, tũc ſuperpone latus p r ipſius regulę, ita vt tangat punctum g, & vt angulus rectus p ſitus ſit ſuper lineam e c, & vt alterum regulę latus p q iaceat ſuper line-

am

am c b, hic moue regulam t s donec angulus s ſit ſuper lineam d b & regula s t tangat punctum e, & cum totum hoc ita fuerit perfectum, & deſignatum, tunc erit p r ſicut c g: & p s ſicut c d, & s t ſicut d e, & ex hoc patet quòd duo triangu li g c d & c d e deſcripti ſunt ſicut ab initio fuerant propoſiti, quemadmodum id in ſequēti figura ſupſcribtum vides.



Porrò prædictam formam poteris aliter facere ſine præſcripto inſtrumento, ſeu regula angulari, idque ita. Datæ duæ linæ a b & b g iterū conueniant in angulum rectum b, deinde concludatur quadrangulū in b d, cuius diagonalis linea ſit a g, quam per æqualia diuide in puncto e, atque duo latera d a & d g prolonga quantum fuerit opus, deinde pone regulam ſuper punctum b, ita vt moueri poſſit huc atque illuc donec abſcindat d h & d ȝ, ea quidem menſura, qua lineę e ȝ & e h fiant pares, & vt regula ſemper ſuper b iaceat dum vtramque abſcindit, idq́ oſtendit circularis linea. Cōſequenter duc perpendicularē e t ſup lineā d g, ita diuidetur d g per ęqualia per ſecundam propoſitionem libri ſexti Euclidis. Hinc ſequitur quod figura rectangula quadrāgula quæ fit ex d ȝ. & ȝ g cū quadrato lineę g t ęqua eſt quadrato, quod fit ex t ȝ. Vtriq; etiā addatur quadratū, quod fit ex t e. Pręterea quadrāgulū quod fit ex d ȝ & ȝ g cū quadrato e g, ęquū eſt quadrato quod fit ex e ȝ. Similiter quadrangulū quod fit lineis d h & h a cū quadrato ex a e facto, æquū eſt quadrato quod fit ex linea e h. Cùm nūc, vt iā oſtēſū eſt, duę lineę e h & e ȝ ęquę ſūt, ſimiliter etiā duæ lineæ e a & e g æquæ. Ex hoc ſequitur quòd figura quatuor rectorum angulorum (quam quadrangulam vocamus) quæ fit ex d ȝ, & ȝ g æqua eſt in areæ ſpacio

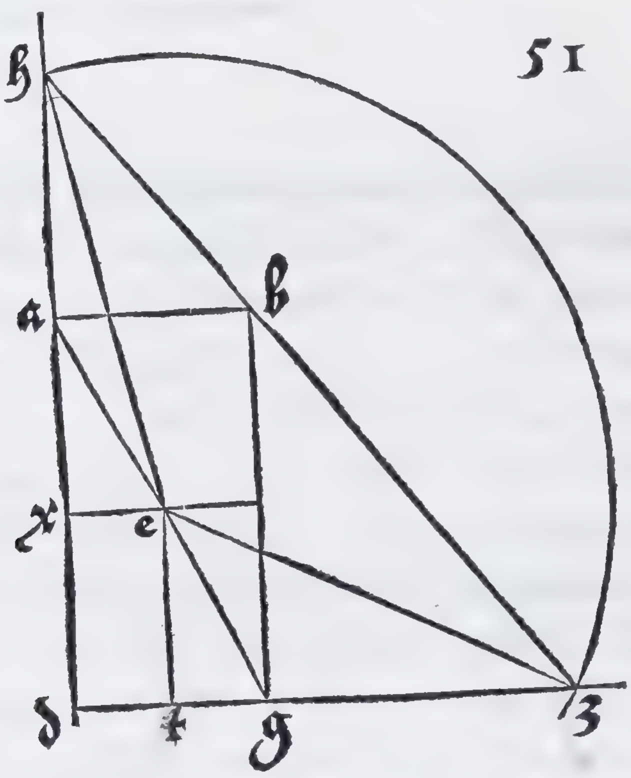
ſpacio rectangulæ figurę, quę fit ex lineis d h, & h a. Id ita eſt intelligendum. Linea d h pro lateribus quadranguli longioribus,& h a pro breuioribus lateribus ſumuntur,pariter d z linea ad longiora & z g ad breuiora latera alterius quadranguli ſumuntur.Sic tantundem in ſe continebit quadrangulum d h a atquè quadrangulum d z g.

Ad hoc amplius probandum,fac hæc quadrangula ad vera quadrata,ſicut antè in libello planorum in figura 31 oſtenſum eſt.

Sed quòd primum ita ſe habeat demonſtratur per decimam ~~quintam~~ quartam propoſitionem ſexti libri Euclidis, quòd ſcilicet linea d z ad lineā d h ſe habet, vt linea h a ad lineam g z:& vt linea d z ad d h habet,ita ſe quoq; habet linea g z ad lineā b:eodem etiam modo linea a b ad h a ~~deinceps~~ per quartam libri ſexti Euclidis linea a b ſe habet ad lineam a h,ſicut linea a h ad g z, & ita quoque linea g z ad line am g b. Et ſic patet quòd inter duas lineas a b, & b g inuentę ſunt duę mediæ proportionales, quę ſunt a h & g z quemadmodum id ſubſcriptum eſt.

Item differentia inter quadratum & quadrāgulum eſt, quòd quadratum habet quatuor rectos angulos,& ęqua latera,quadrangulū verò habet duo latera lōgiora,& duo breuiora,attamē quatuor quoq; angulos rectos, ſicut antè dictū eſt.

51



QVum igitur per doctrinam iam deſcriptam & demonſtratam, cubum datum voles duplicare,tunc latus ꝓpoſiti cubi duplabis,& inter hoc latus duplicatum , & inter prius ſimplex cubi per dictam artem coniuncta debes inuenire duas veras medias proportionales lineas:& ſi ex minore inuentarum linearum cubum erexeris , is in duplo ſe habebit ad cubum datum.

Per corrolariū 33 undecimi Euclidis

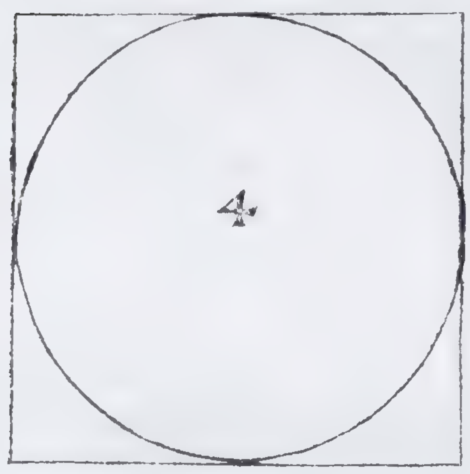
Sic etiam datum cubum triplicare licebit.Nam quoties inter dati cubi latus,& inter latus in triplo prolongatum duas medias inueneris, & iterum ex minore cubum feceris,is in triplo ſe habebit ad datum cubum.Ita toties cubus multiplicari poterit,quoties latus auxeris prolongando . Exemplum his ſubiungam ad pondera ita.

Quando habueris globum æreum bombardæ,vnius libræ grauem,poteris eundem cõtinuò per prædictam viam grauiorem reddere de libra ad libram. Nam proportio in ſimili metallo,ſimilia põdera prodit.Cúmq; deinde globum in cubo ſignaueris,& deinceps cubũ in duplo,triplo,quadruplo maiorem feceris , ac tandem iterum globos in his omnibus ſignaueris,tunc pondera quoque quæ ſecundum hos fuerint fuſa , ad ſe inuicem in duplo, triplo, quadruplo habebunt quemadmodum id ſubſcripſi.Idem etiam ad centum libras perducere potes.







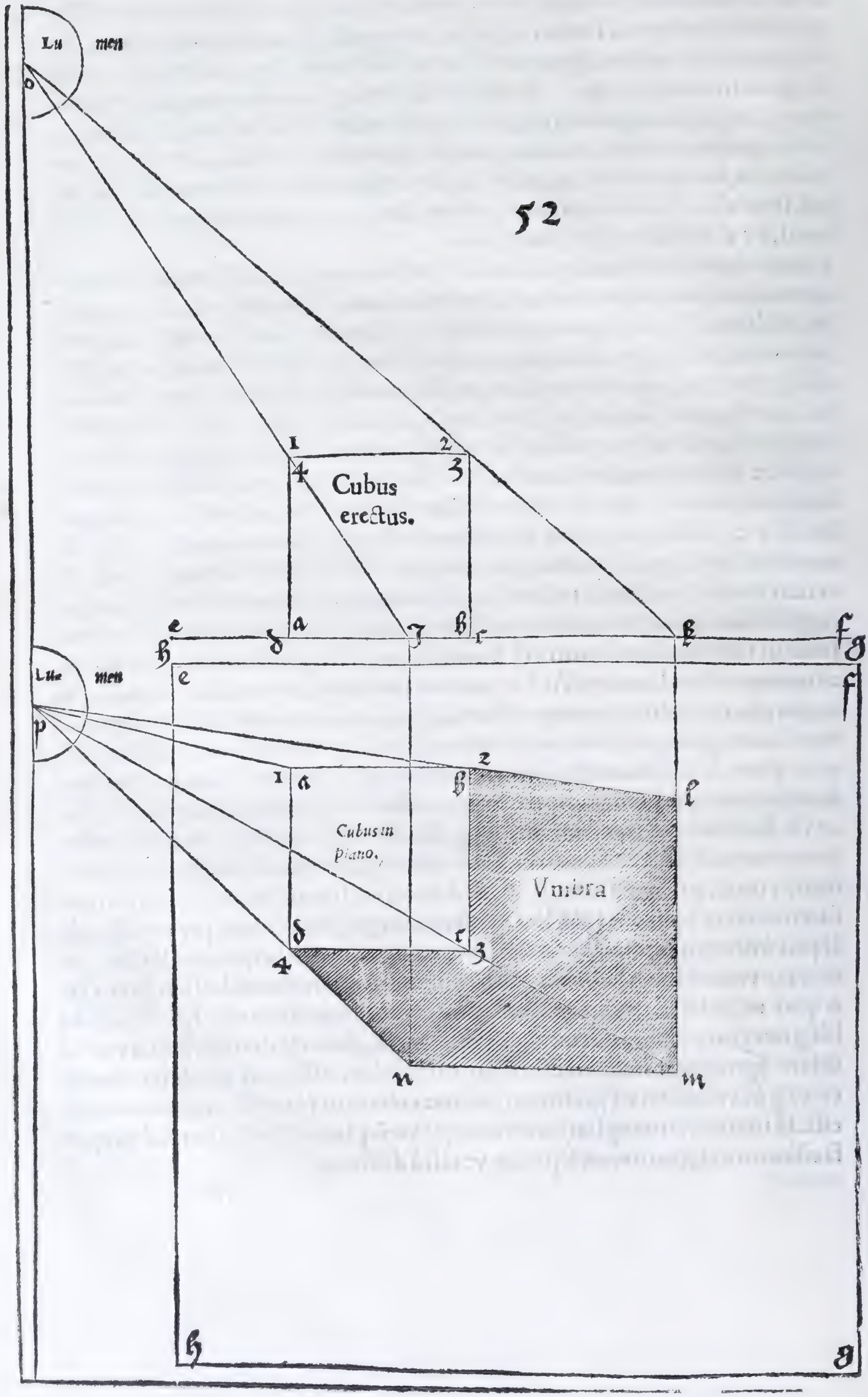


CVm iam antè corpora varia, quo pacto fierent, declarauerim, nunc quoque docebo quonam pocto facta eadem & viſa in picturam veniant, atque ad id ſumam ſimpliciſſimũ corpus, vt eſt teſſera, pro exemplo, ſimul oſtenſurus cum reliquis omnibus corporibus pariter operãdum eſſe. Cæterum & de lumine & vmbra quippiam commemorabo, ac vno cum altero vtendum eſſe. Nam quod in conſpectum venire debet, id ante ſtet neceſſe eſt, & oculo videbitur. Ad hoc etiam lumine opus erit, cùm tenebræ omnia occultent: præterea & mediam quandam intercapedinem eſſe opus eſt inter oculum, & rem viſam, vt ſubſequitur

Lumen

Lumen omne rectas extendit lineas, quantum radii eius ſeſe extendere poſſũt: quando verò res opaca lumini obſtiterit, tunc radii in eam rem impingent, & vmbra cadet in tantum, quantum lineæ radiorũ ipſius luminis detinẽtur, quod in ſignaturis ſubſcribam. Propterea in primis parato frontem planam, quadrangulam, æquiangulamq́ e f g h. In hac planicie locetur teſſera, hæc dabit in fundo quadratam formam: nam quatuor anguli ſuperiores decidẽt ad quatuor inferiores, ideóq; quilibet angulus dupliciter ſignabitur. Inferiores quatuor anguli ſunt a b c d. Sed ſuperiores quatuor ſunt 1, 2, 3, 4. Igitur vniẽtur a 1, b 2, c 3, d 4 ſimul. Sic abſoluta erit hęc frons plana.

Deinde ſuperficiem hanc quadratam & teſſeram quę in ea eſt, conuenit eleuare quemadmodum architectus fundamentum ſuum è plano ducit in altum: quod ſic abſoluitur. Trahe ſupra quadratum e f g h, lineam parallelam ipſi quadrato, atque eiuſdem longitudinis cum quadrati latere, cuius principium ſit e h, & finis f g. Hęc linea repræſentat planum inferius e f g h, & ideo extremitates eius bis ſunt ſignatæ. Iam ex fundamento plano teſſeræ a 1, b 2, c 3, d 4, aſcende ſurſum cum lineis rectis per trãſuerſam e h f g, in eam altitudinem, qua teſſera erecta finire debet, inueniéſq; locum teſſeræ ſiue cubi, qui ſupra prædictá tranſuerſam ſtatuendus eſt: ita erit inferius teſſeræ latus, quod tranſuerſę e h f g incumbit ad b c, ſed ſuperius latus ſignabitur 14 & 23, ſic quatuor anguli erecti cubi manifeſtè ſunt ſupra fundamentum deſignati. His perfectis lumen locandũ eſt: verùm vt duo ſunt facta fundamẽta, alterum planum, alterum erectum, ita pro ſingulis fundamentis ſingula erunt figenda lumina: ad fundamentum erectum luminis obſeruo altitudinem vel humilitatem, ad depreſſum verò, partem declinationis à fundamento. At hic pono ad fundamentum erectum lumen o, in ea qua placuerit altitudine atq; diſtantia, & ad fundamentum in plano figo alterum lumen p, ad quod latus voluero, modò vtrunq; lumẽ æqualiter à fũdamento in plano & teſſera erecta diſtent ſecundum latitudinem. Nunc ex puncto o luminis protrahe binos radios rectos per teſſerá erectę ſuperiores angulos 14, & 23, ac vbi hi cadunt in tranſuerſam e h f g, illic ſcribe literas i & K, tantum protenditur vmbra. Poſtea ex ſigno p luminis inferioris, excitato lineas per angulos fũ damẽti plani, qui ſignati ſunt b 2, c 3, & d 4, atq; eas lineas cõtinuato quantũ opus fuerit: ſi iam ex punctis i & K lineæ deſcendant perpendiculares per tres illas obliquas inferioris luminis, tunc ſectiones radiorum cum perpendicularibus terminant vmbræ longitudinem atq; latitudinem: quare notandæ ſunt literis l m n quas rectis lineis coniunge. Conſimiliter etiam continuato b 2 l, & d 4 n, habebíſq; integrum vmbrę circuitum. Poſtremò ſciẽdum eſt, duo illa lumina vnicũ ſolum ſignificare: item tranſuerſam e h f g idem eſſe cum quadrata ſuperficie e f g h, vt dictum eſt priùs: pari ratione cubum in plano & erectum eundem eſſe. In ſumma, vtrumq; fundamentum, & vtrũq; lumen idem ſunt, ſed propter faciliorem deſignationem ſeparata, vt infrà deliniaui.

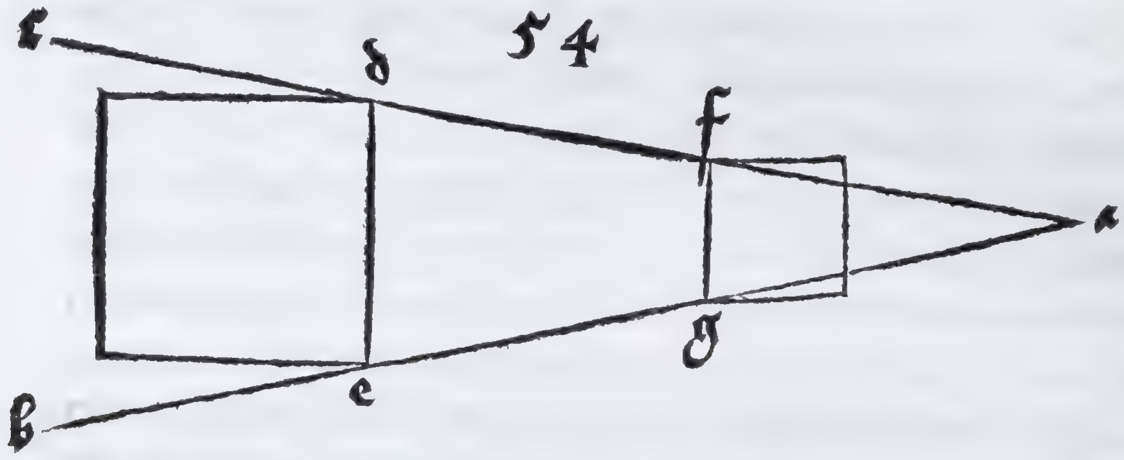

Lu men
o
52
1
2
4
3
Cubus
erectus.
e
a
b
c
f
h
d
g
Lu men
e
f
p
z
1 a
b
l
Cubus in
piano.
Vmbra
d
c
4
3
n
m
h
g

QVum iam prædictũ cubum in ſuperficie ſua quadra vnà cum lumine & vmbra pictura vis repræſentare, tria prius notanda erunt:primo punctus oculi, deinde res quæ videnda eſt ex aduerſo, ſiue in altera parte, poſtremò lumen ſine quo nihil videri poteſt:velut ſuprà dictum eſt . Oculus ſolùm per lineas rectas,non autem per curuas videt eas res,quæ ante eum ſunt: quocirca quando duæ res opacæ atq; æquales in linea ponuntur recta quæ ab oculo procedit,tunc anterior ſolùm & non poſterior ab eodem perſpicitur : quare ſi res multæ videndæ fuerint,debent eædem inter ſeſe diſiunctæ eſſe, vt oculorum radii eas contingere queant. Item mediocrem oportet eſſe intercapedinem inter oculum & rem quæ videnda eſt: nam ſi ea oculo propius admoueatur , tum obtegit eum & viſus impeditur. Neque res ab oculo nimis ſit remota,ne viſui diſperdatur:quando enim res ab oculo longe diſtat , tunc radii viſuales prope oculum tam arctè conſtringuntur,vt oculus hoc paruum interuallũ,quod eſt inter eos,percipere nõ poſſit:iſta infernè hoc modo demonſtrantur.Punctus a eſto oculus,prope eum trahatur linea b c,à cuius vtraque extremitate ducãtur lineæ ad oculum a,qui ſic omnino erit coopertus : hoc facto aufer lineam b c & trahe aliam d e mediocriter ab oculo a remotam, qui cum d e extremitatibus continuetur per lineas rectas,hanc lineam d e oculus commode videre poteſt. Iam depone & lineam d e, ac ſcribe tertiam f g admodum longè ab oculo a diſtantem , à quo itidẽ ad terminos f g protrahantur radii viſuales,a f & a g, eritq; prope a oculum ſpacium tam arctum,vt id viſus vix amplius cõprehendere queat:vnde ſi homo longius cõſpiciatur,viſus propter debilitatem eum cognoſcere non poteſt:ideo res quæ tam accuratè contemplandæ erunt, in debita ſint ab oculo diſtantia oportet. Porrò ad pingendas regiones, per quas ſex aut ſeptẽ videmus paſſuum milia,rurſus propria eſt ſymmetria .



NOtato nunc quod inter oculũ & rem viſam radii,qui ex oculo in eam prorumpunt,per planum quoddã abſcindi poſſunt prope oculũ aut longe ab eo,ac proximè rem videndam:quòd ſi prope viſum id planũ ſtatuatur, tunc pictura in id cadet arcta:ſi verò planum hoc longè ab oculo remoueatur,ac prope rem viſam,tunc pictura in id incidet amplior,quod ſic intelligito . Applica binas lineas ſuis extremitatibus ita vt angulum conſtituant acutum,qui ſit a,& earum reliqui duo termini ſint b c, inter eas duas lineas a b & a c, protrahentur duæ aliæ lineæ erectę,quarum quæ magis diſtat ab a eſt o d e,propior verò f g e,ex his duabus quantæ inter c a & b a obliquas compræhenduntur,duo efficito quadrata,fietq́ d e quadratum ab a remotius maius & e f minus vnà cum omnibus lineamẽtis, quæ in id cadũt,velut hic deliniaui.

54

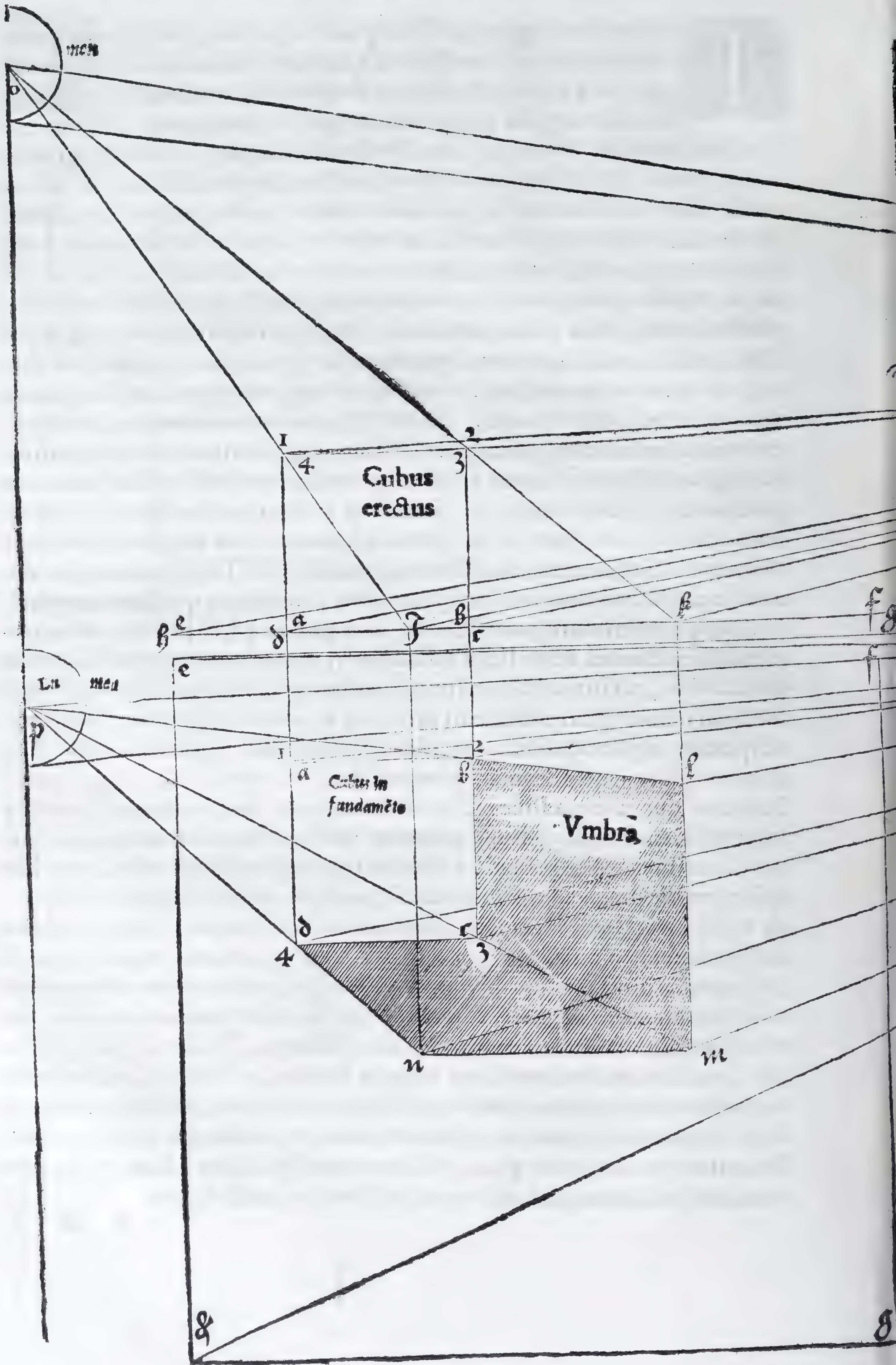


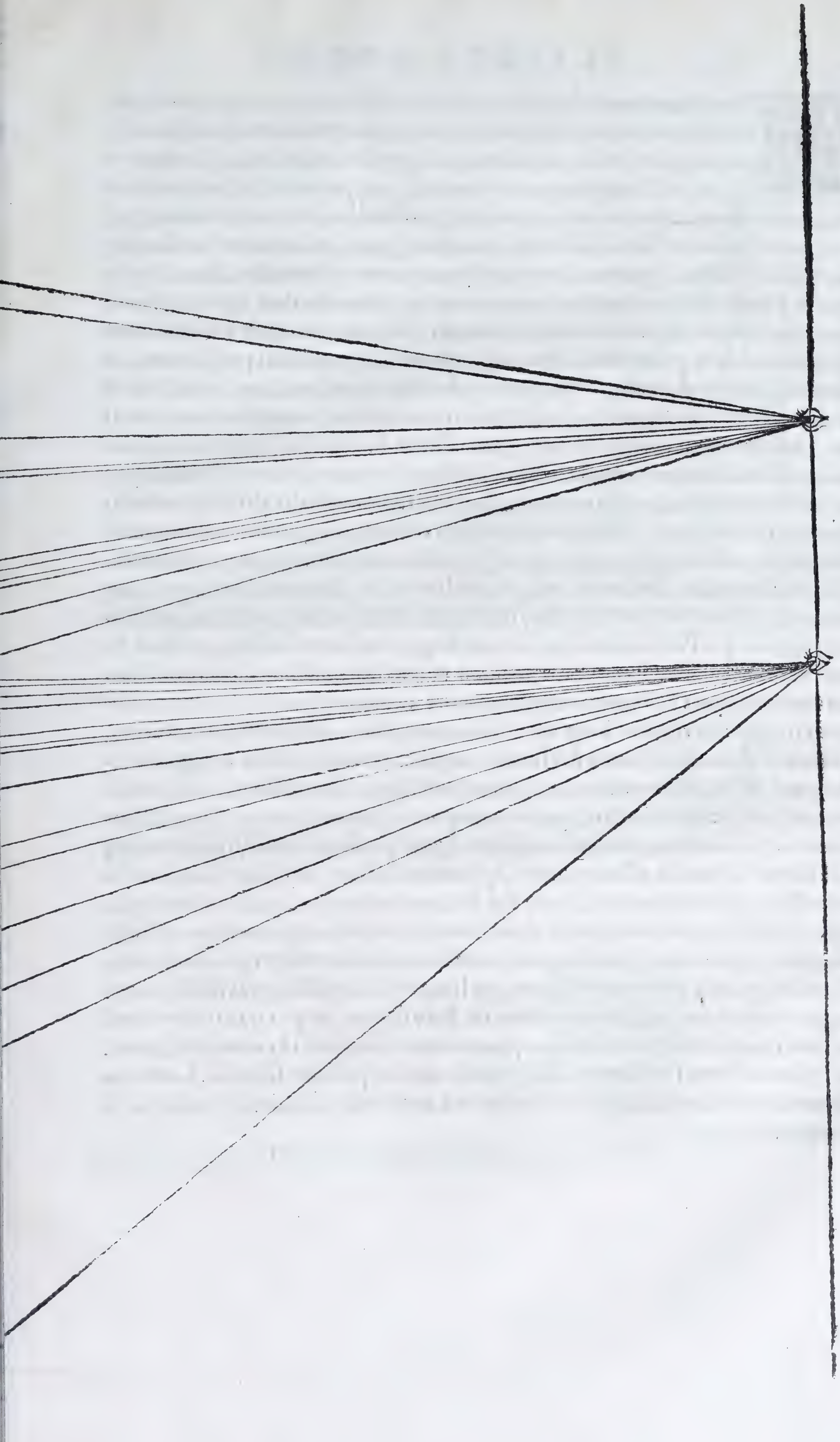
QVod inter duas lineas tranſuerſas a b & a c cadit,atq́ eas vtrinq́ tangit,ſiue hoc ſit propè,ſiue longè,erectum, obliquum aut curuum,oculo a in eadem apparebit quantitate, quemadmodum hic deſignaui.

55



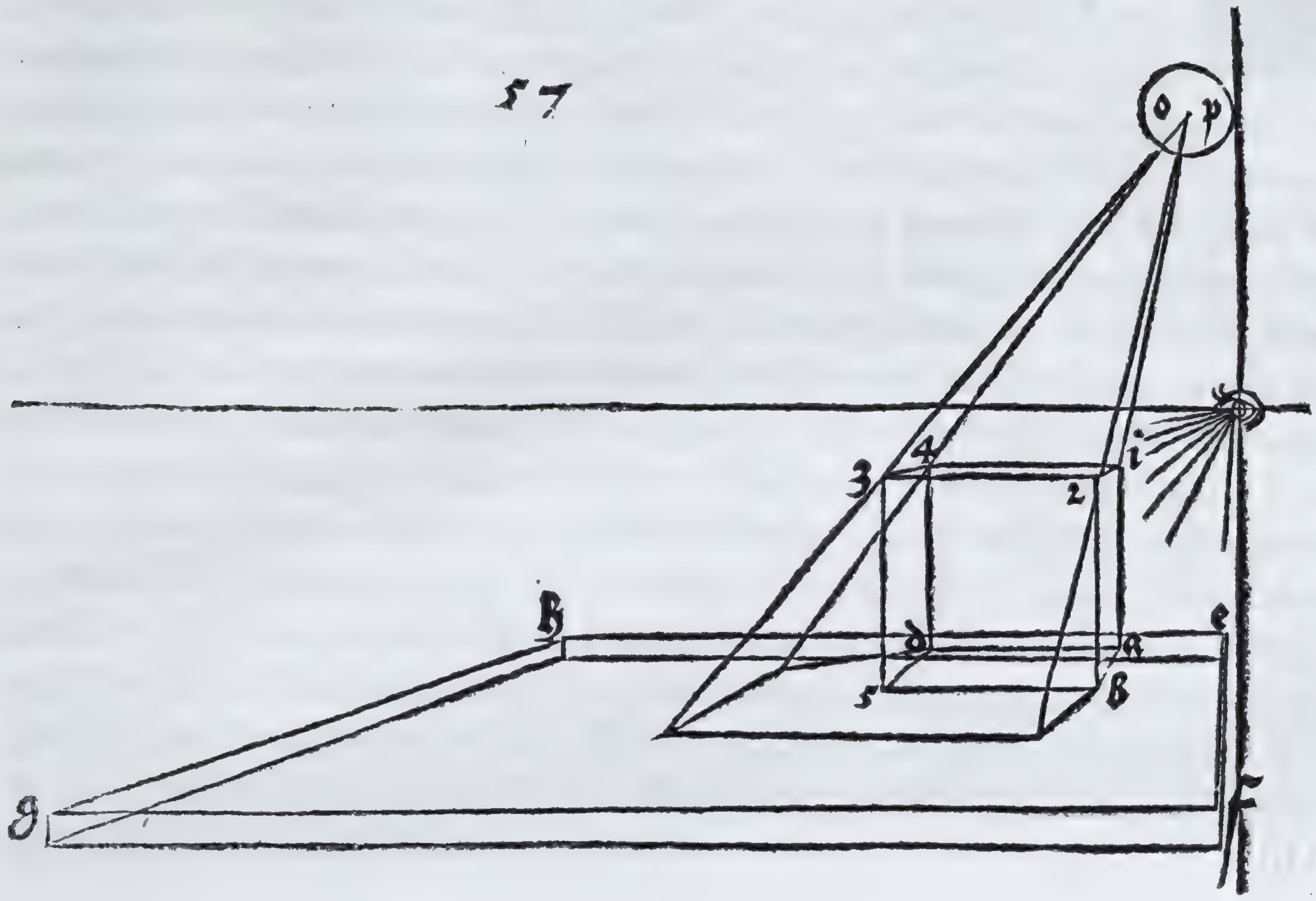
IAm proximè aggredior ſumoq́ꝫ mihi ſuprà deſcriptũ cubum, quemadmodum ſtat in ſuperficie ſua quadrata vnà cum lumine & vmbra, quam iacit in depreſſum atque erectum fundamentum, vt paulò antè deliniaui: is igitur quum videtur, qualis viſui appareat, in hunc modum indicabimus. Viſum in radios diuidemus diuerſos, velut vnica res prius in duas partes, depreſſum ſcilicet & erectum fundamentum ſecta eſt, & ad notanda viſus puncta oculos pingam, quos à duobus fundamentis ad latus remoueo pro arbitrio, ducoq́ꝫ per eos lineam erectã quę æquidiſtans ſit lateri depreſſi fundamenti. Cæterùm viſus punctum ad erectum fundamentum in ea linea eleuo, vel deprimo prout rem aſpicere volo, ex eóq́ꝫ puncto altitudinẽ, humilitatẽ, profunditatem, atque diſtantiam metior. Reliquus oculus figitur quoq́ꝫ in prædicta linea ſub oculo ſuperiore ad quamcunque partem plani fundamenti libuerit, vel etiam verſus medium: ex oculo hoc menſuram capio amplitudinis in vtroque latere, longè & propè. His perfectis lineas protraho ex ſuperiore pũcto viſus ad omnes cubi partes quæ videntur, quęq́ꝫ literis aut notis arimethicis ſunt ſignatæ. Primam lineam viſualem ex oculo iuxta erectum fundamentum produco ad punctum luminis o, ſecundum inferius paulò ad finem circuli luminis, deinde traho duos radios ſupernè ad quatuor cubi angulos: itidem facio etiã infernè. Poſtea excito duas lineas ad puncta i & K. Tandem duas alias duco ad extremitates linez tranſuerſę cui teſſera incumbit, ea quadratum reprę̃ſẽtat, ideoq́ꝫ termini eius ſignati ſunt bis, antè quidem g f, & pòſt e h : ita fundamentum erectum ex oculo lineis viſualibus vt oportebat notatum eſt. Porro ex puncto viſus, qui iuxta planum fundamentum ponitur protrahantur radii viſuales ad omnia ſigna fundamenti in plano: ac primo quidem ducantur lineæ ad quatuor angulos quadratæ ſuperficiei f g h e, poſtea ad quatuor angulos fundamenti cubi qui octo denotãt, quare antè b 2 & c 3 ac poſt d 4 & a 1 ſignati ſunt. Poſtremo ducito tres adhuc radios ad tres angulos l m n vmbræ cubi, erúntq́ꝫ linęę viſuales ad vtrunque fundamentum abſolutæ quotquot earum opus fuerit. Quum iam oculus per radios viſuales contingat id quod videt, atque hoc ipſum per picturam repræſentandum ſit, conſtituenda erit ſuperficies pellucida vti ſupra ſcriptum eſt, quæ omnes lineas viſuales interſecet: hæc ſuperficies ſiue planum in noſtra deſignatione linea erit: ea igitur inter puncta viſus & fundamenta protrahatur cubis ipſis parallela, prope rem quæ vedetur quo res viſa appareat maior, vt antè dictum eſt: in hac ſuperficie ſiue linea locentur duo viſus puncta, in ea altitudine qua ſunt duo poſteriora. Poſſemus quoq́ꝫ, ſi opus eſſet, hanc lineam ſiue ſuperficiem obliquæ ſtatuere, vt declinet in anteriorem vel poſteriorem partem: at vtcunque ſituetur hoc planum, abſcindit omnes radios viſuales: oculos præterea poſteriores cum anterioribus per lineas tranſuerſas coniungito. At omnes quatuor ſolum vnum ſignificant viſum, verùm ſeparatio hæc facilitatem præbet in opere, vt ſubiecta oſtendit figura.


Cubus
erectus
Cubus in
fundamēto
Vmbra
Lu
men

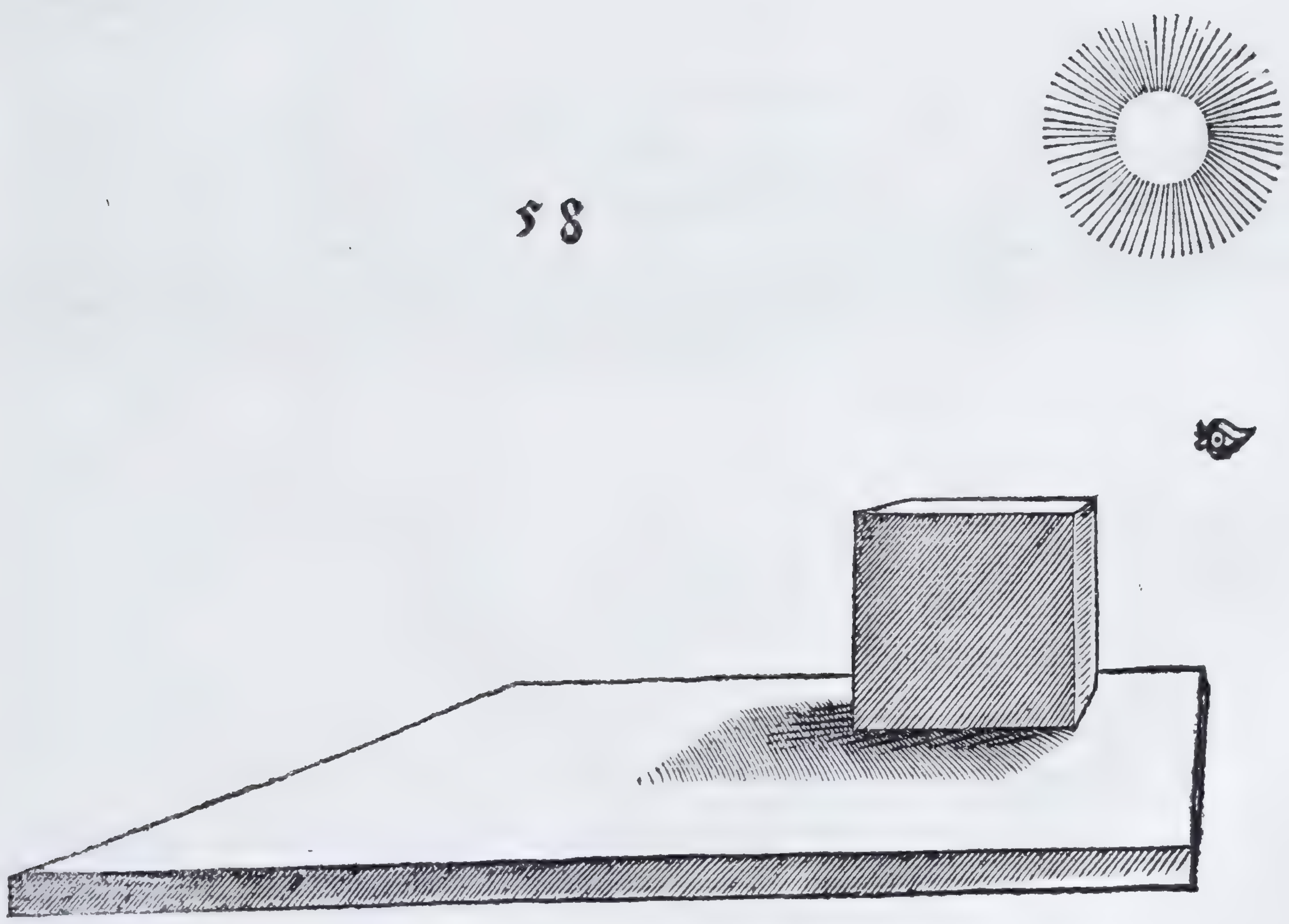


QVum iam ante oculos videas, atquè rectè percipias ea quæ modò demonſtrauimus,ſume aliam chartam in qua producito duas lineas ſeſe ad angulos rectos ſecantes,& in ſigno ſectionis locato punctum viſus,qui hic loco quatuor oculorum figuræ præcedentis ponitur:ad eũ punctum referendæ ſunt omnes altitudines,profunditates & amplitudines,quę per priores radios viſuales notantur. Accipito igitur, quò errorem facilius deuites,duos circinos, quorum altero metire ea quæ in cubo erecto , altero autem quæ in plano cubi fundamento proueniunt. Ac primò quidem cape circinum, quo vti decreuiſti ad erectum fundamentum , & pone eum pede vno in lineam perpendicularem præcedentis figuræ,quæ planum repræſentat perſpicuum, in punctum viſus cubi erecti,& reliquum pedem fige in eadem linea in radium viſualem,qui ex remotiore oculo ad lumen o protenditur, eamq́ ſeruato diſtantiam. Deinde repete alium circinum, quem ſiſte in lineam ſiue ſuperficiem pellucidam,in oculum qui pertinet ad fundamẽtum in plano,& alterum pedem pone rurſus in eadem linea,in eum punctum,vbi radius viſualis ab oculo remotiore atq; inferiore tranſit ad lumen p: deinceps transfer illa duo internalla ambobus circinis ad lineas binas quę ſeſe ad punctũ viſus ſecant tranſuerſè,oſtendétque primum quàm altè lumen o ſupra oculum cadat,ſecundum verò quantum lumen p ad latus declinet:hæc duo lumina ad idem venient punctum,quod literis ſignato p o. Pari ratione operare cum ſingulis radiis viſualibus,qui lineã tuam perpendicularem interſecant,ac ſume vt iam ſæpe iuſſimus, primo circino omnes altitudines & depreſſiones à ſuperiore oculo:conſimiliter examina reliquo circino in perſpicua linea ad inferiorem oculum amplitudines radiorum, quantum ab oculo ad latera declinent : atque ea interualla defer ad ſignum viſus,quod eſt in ſectione duarum linearum vbi ſemper duo diſtantiarum puncta quæ ex linea perpendiculari,apud vtrumque oculum erecti atque depreſſi fundamenti ſunt accepta,ad idem concident ſignũ:quod quàm altè,humiliter,atq; latè debeat ab oculo eſſe remotum , ipſummet indicat, cui ſuas adſcribito literas,& notas numerorum . Porrò vbi de linea loquor perſpicua aut perpendiculari,intelligendum ſemper eſt de ea linea ſiue ſuperficie plana atque pellucida , quæ protracta eſt iuxta vtrumque cubi fundamentum perpendiculariter. Tandem puncta continuato ſignata per lineas rectas,videbiſque effectũ tui operis ,ac vbi quilibet angulus cuiuſlibet rei ſtare debeat , atq; ea quæ oculo videri nequeũt,occultis lineis notata ſunt,quemadmodũ infernè id curioſè deſignaui. Atq; hæc eſt vera fundamenti deſignandi ratio in picturæ ſcientia . Cæterùm docendi gratia,ea ſolùm quæ videntur, vnà cum vmbra,lumine,& oculo hic ſeparatim depinxi.

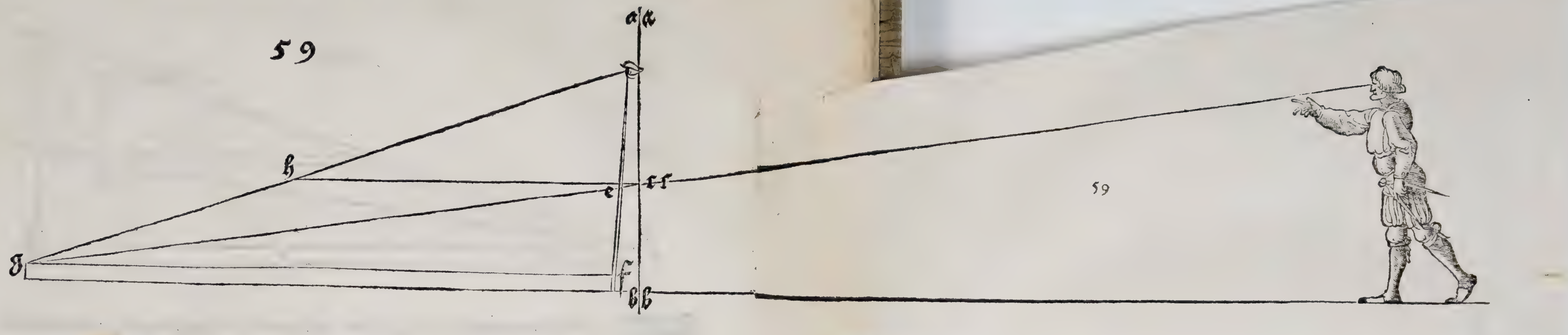
57



58

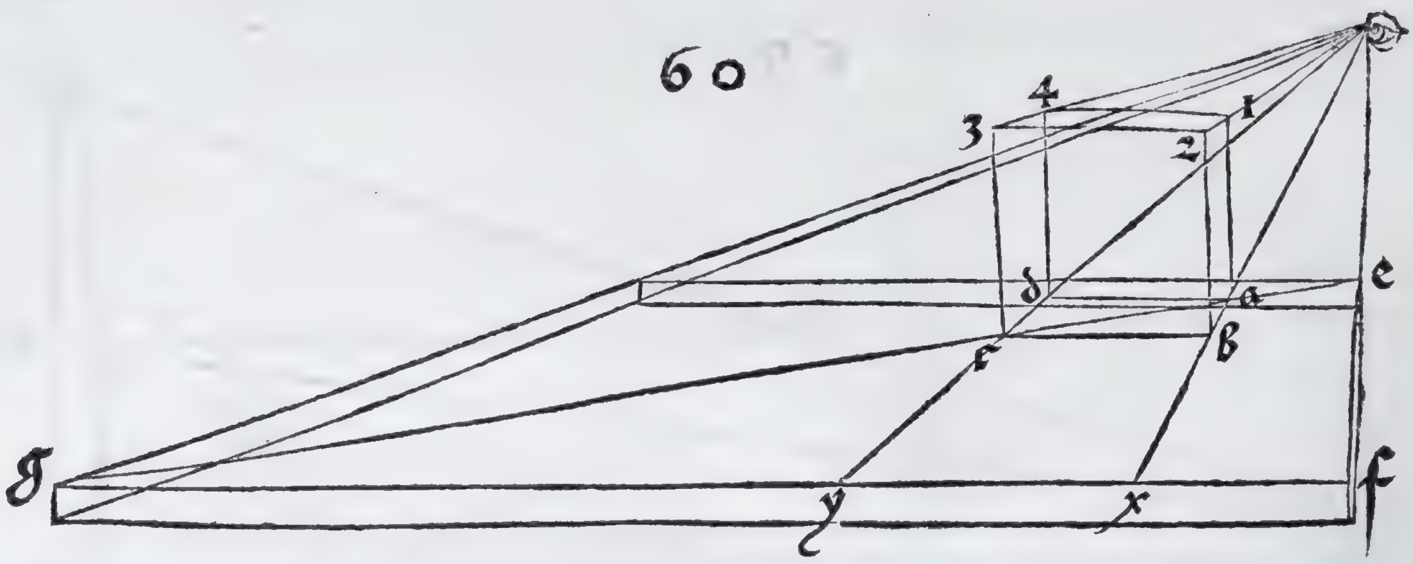


QVæ huc vſque deliniauimus, in ſequentibus breuiore facilioreq́ via deſignare docebo,in hunc nẽpe modum.Ducatur linea tranſuerſa f g tantæ longitudinis,quantę eſt e h f g,quę quadratam ſignificat ſuperficiem ad fundamentum cubi erecti, ac iuxta f,eius lineæ extremitatem , ſatis alte ſtatuatur oculus, ſimili ratione qua in præcedente viſus ſignum poſitum eſt in linearum ſectione . His perfectis trahantur ex oculo iam ſignato binæ lineę rectę ad vtrumq; terminum tranſuerſæ f g,eæ infernè duos efficiunt angulos,atq; quadrati,quod deſtinatur,latera tria. Cæterũ quo pacto latus quartum ſit ꝓtrahendũ ſic inueſtigemus.Fige aliũ adhuc oculũ in ea altitudine qua prior eſt,verùm ab eodem remotum ad quantitatem eorum,qui ſunt ad ſupraſcripta fundamenta poſteriores:ex illo igitur ſcribe duos radios ad extremitates lineæ f g:deinde excitato perpendicularem lineam aa bb,quæ angulum anteriorem contingat,ac vbi ea ſecat lineam viſualem quę ex oculo remotiore ad angulum acutum procedit, illic adiice cc . Ab hoc cc ſigno protrahe parallelam ipſi f g,per duos radios viſuales qui deſcendunt à propinquiore oculo ad terminos f & g,& vbi hi radii per ęquidiſtantem abſcinduntur,illic duo fiunt anguli literis e & h ſignandi.Sic igitur planũ hoc quadratum recte pictura eſt expreſſum, quemadmodum & pręcedens : quocirca & eius quatuor anguli eiſdem ſunt notati literis e f g h , vt in aliis factum eſt:iſta omnia infernè oculis ſunt ſubiecta.



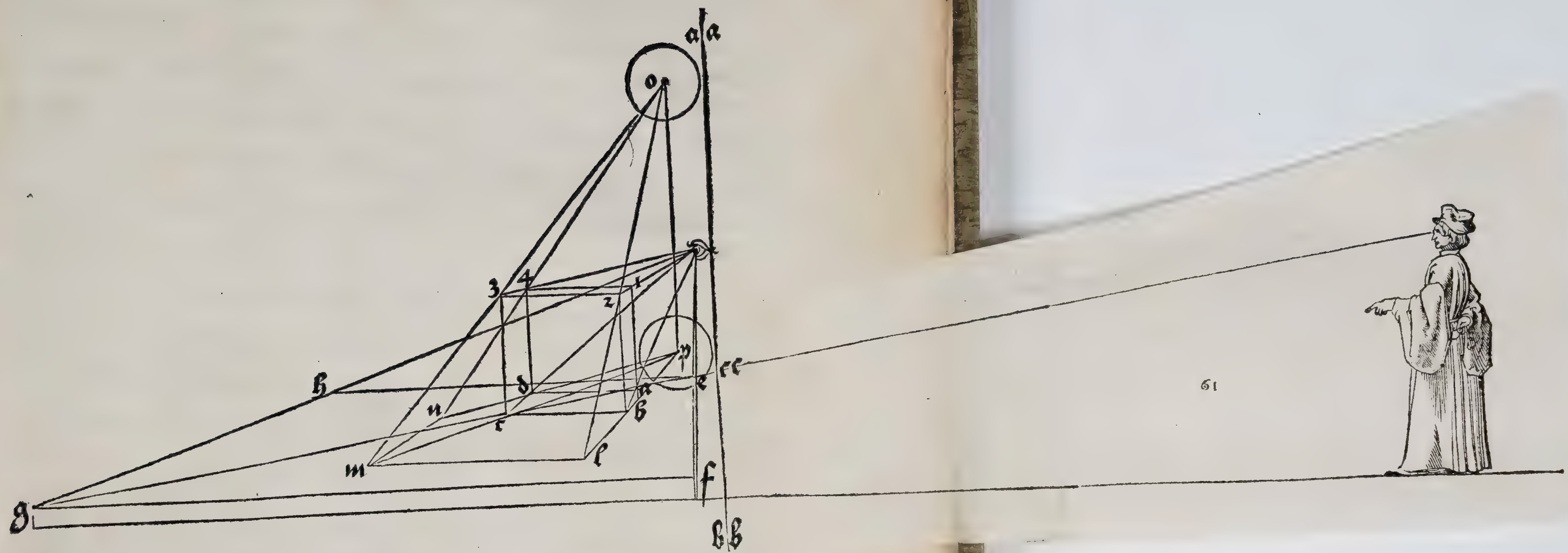
DEpicta quadrata illa ſuperficie e f g h, cubus ſuo loco ſuper eam ſtatuatur, quemadmodũ eum paulò antè in plano deſignauimus: id hoc pacto expeditur. Sume longitudinem lateris cubi ex fundamento in plano iam dudum facto, ac pone eam duobus punctis x & y ſuper latus f g depicti quadrati, in ea diſtantia ab angulo f, quantum cubus in plano fũdamento diſtat à ſuperficiei latere e f: deinde ex oculo ducito binas lineas viſuales ad puncta x & y, inter quas cubus infimo ſuo latere quadrato locandus erit: ſed quantum à latere f g debeat diſtare hoc modo diſce. Quum in iam ſæpe dicto plano fundamento ſcribis lineam e g diagonalem, erit ea quoq; diameter cubi in plano: nam ea tranſit per angulos a & c: quod cùm ſic ſe habeat, trahe & dimetientem e g in præſenti plano e f g h, ac vbi is diſpeſcit radios viſuales x & y, illic ad radium x ſcribe a, & c ad radium y. Hoc facto trahe duas tranſuerſas à punctis a & c ac ſectionem tranſuerſę a cum radio y ſignato litera d: at vbi trãſuerſa c tãgit radium x, illic ſcribe b: ſic cubi latus a b c d rectè eſt formatum atq; ſuo loco in deſignata ſuperficie quadrata e f g h, quemadmodum etiam in præcedentibus. Nunc ex angulis a b c d erige quatuor lineas perpendiculares, & anteriores duas tam altas fac quàm longa eſt c b tranſuerſa, atque in ea altitudine tranſuerſam protrahe ab vna ad aliam, & ad eos angulos ſcribe ſupra b numeri characterem 2, & ſupra c notam 3: tandem excita duos radios ex oculo ad angulos 2 & 3, ac vbi ipſi abſcindunt erectas a & d, illic adiice notas, ſupra a quidem 1 & ſupra d 4. Ita cubus rectè deſignatur in ſuo plano, quod & hic priuſq̃ ad reliqua pergerem, volui deliniare.

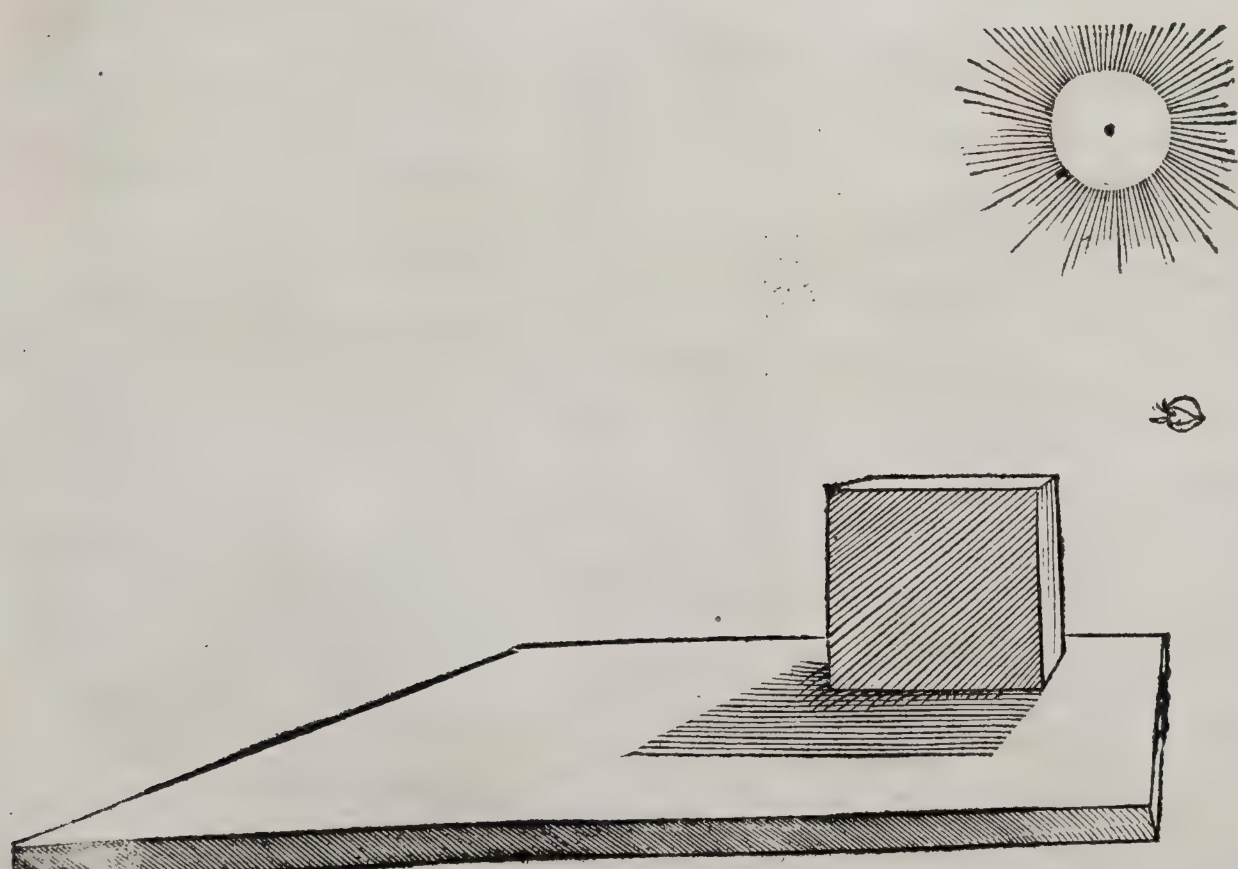
60



QVum iam cubus ſit deſignatus in ſuperficie ſua plana fige lumen, ac delinia in plano cubi vmbram, quod ſic cõmodiſſimè abſoluitur. Siſte lumen altè ſupra oculũ ad quam partẽ volueris, ſitq́ illud o in eo fermè loco vbi priùs fuit, deinde ex lumine o trahatur deorſũ linea perpendicularis: in qua locetur punctus p, qui inferiorem repræſentet lucem. Quòd ſi lumen à cubo multum libeat remouere, tunc punctum o altius pone in perpendiculari p o: ſi verò propius adhibere lumen placeat, tunc p ſignũ magis deprime, at hic fortè id conſtitue in ea diſtantia à cubo qua in præcedẽtibus fuit: poſitis itaq́ p o luminum punctis, ducantur tres lineę rectę ex o lumine per tres cubi angulos ſuperiores 2, 3, 4, atq́ eæ lineæ continuentur deorſũ quoad opus fuerit. Poſtea itidem protrahe tres radios ex lumine p, per tres cubi angulos inferiores b c d, ac vbi hi interſecant ſuperiores illos, illic ſcribe l m n. His perfectis coniungantur puncta b l, l m, m n, & n d per lineas rectas: atq́ ita cubi vmbra bene deſignata erit. Verùm vt quæ prędiximus clariùs intelligerentur, hic omnia oculis ſubieci, eſtq́ conſtitutio prior.

Porrò ea quæ ad picturam pertinent, ſeparatim deliniaui excluſis lineamẽtis ſuperuacuis, vt manifeſtiùs viderentur.





Q

QVemadmodum cubum pictura deſignaui, ita poſſumus ommia corpora quæ in planum fundamentum deprimi, atq; in erectum eleuari queunt, lineamentis repræſentare: ſed nunc quo pacto quod per vitrũ conſpicitur deliniandum ſit, monſtrabo.

Si ergo per vitrum rem quampiam viſam deſignare volueris, para prius huiuſcemodi inſtrumentũ. Comprehẽde vitrum pellucidum ac planũ impage, in modum feneſtræ compactæ, deinde confice aſſerem eius amplitudinis, qua eſt impago, ſed longiorem, ac impagi quidem affige circa extremitatem vnius lateris internè duos quaſi cardines, quos cum aſſere duobus clauis ſic coniunge, vt impago in ipſis facilè eleuari ac deprimi queat ad inſtar tabulæ luſoriæ, quo vitrũ ſi opus ſit in aſſerem demitti & recondi poſſit. Cæterùm circa medium aſſeris in vtraque parte figantur duo claui qui pro capitellis annulos habeant, in quos bini bacilli ferrei ad catenæ ſimilitudinem ingrediantur, atque in ipſis moueãtur, at baculi tantę ſint longitudinis, vt ſi feneſtra ad angulum rectum ab aſſere erigatur, eam mediam in vtraque parte contingant, & in anteriore parte, bacilli fiant plani, ac foramen in eis, poſt quod vncus figatur mobilis. Poſtea fige quoque in impagis vtraque parte aut vbi planę bacillorũ extremitates eam attingũt, clauos ferreos capitibus perforatis, quibus ſi applicentur foramina in planis baculorum terminis, atque vnci obdentur, impago cum vitro ſtet firmiter, His perfectis, ſume lignum quadrangulum longius paulo quàm aſſer ſit amplus, cuius vnum latus pro aſſeris excindito latitudine, vt tamen eius ligni duæ extremitates maneant integrę, ac aſſeris latitudinem excedant, & applica exemptum ligni latus tranſuerſè ſuper aſſerem, ſiue tabulam, ita vt facilè, ſi opus ſit, ſuper ea verſus vitrũ vel ab eodem dimoueri queat: id lignũ rurſus ſupernè excauato ſecũdũ longitudinẽ quadratè, non tamẽ ad exremitates vſq; laterum. Iam duo latera extrema pforato rotundè, ac per foramina illa immitte cocleam longã quæ tamen in rotundis foraminibus circuitus non habeat, ſed inter ea ſolùm: deinde aliud lignũ parato, longũ ex dimedia impagis parte quod erectũ intret pręciſè cum parte inferiore, in quadrangulam tranſuerſi ligni concauitatem, ac impleat eam ſecundum latitudinẽ, ſupra quam etiam parum in vtraque parte producatur, & productio illa tranſuerſo ligno iuſtè incumbat, vt lignum illud ſtans ad angulos rectos, ſic commodè in concauitate iacentis vltro citroq; trãſuerſè agi poſſit. Hoc facto, per eam erecti partem quæ in concauitate tranſuerſi cõtinetur, foramen terebrato ex quo matricem cocleæ prædictæ conficito. Nũc cocleam anteriori parte inſerito foramini rotundo ligni tranſuerſi, deinceps & matrici quæ in ligno eſt erecto, donec per alterum foramen tandem exeat. Sic licebit coclea erectum lignum facilè ac firmiter in vtramuis partem agere, porrò foramen facito rotundum per medium ligni erecti ſecundum longitudinem & vnum ligni latus parum excinde ad foramen vſque, atque in eius exciſionis vna parte multas ſecato crenas. Poſtea baculum ad tornum rotundato qui pręciſè introeat foramẽ erecti ligni, habeatq; infernè denticulum: eum baculũ cum denticulo affixo foramini immitte ligni perpendicularis, ita vt denticulus per ipſam

per ipſam inciſionem deſcendat. Quando hunc baculum per vnum gradum ſiue crenam eleuas, ac firmiter ſic manere cupis, tunc pone denticulum in crenã. Sic baculus iſte in altum tolli aut deprimi pro arbitrio facilè poteſt, in eius ſummitate tabellam affige paruam atque aptam, in cuius medio foramen ſit arctum admodum, vt altero ſolùm oculo per id atque vitrum in impage perſpicere certiùs queas. Quod ergo ſic vides penicillo protrahe in vitro, id cùm factum erit, ex vitro transfer hoc ipſum in materiam ſuper quam pingere ſtatuiſti. Hæc valde ſunt vtilia illis qui aliquẽ ad viuum deliniare volunt, cùm tamen in arte pingẽdi minùs ſint periti. Quocirca ſi aliquem hoc pacto depingere voles, ſuffulcito caput eius quo teneat firmiter, donec præcipua quæq; duxeris lineaméta, quibus deſignatis, coloribus vti licebit: at lumen adhibendum eſt clarum.

Poſtremò ſi aſſeri prædicto cui adhæret impago, duę affigantur infernè ſubſcudes per tranſuerſum, atque bina in ſingulis terebrentur foramina, quibus pedes inſerantur infernè, ferreis cuſpidibus muniti. His omnibus aptè compactis pro menſa ad hos vſus commodiſſima vti poteris, ea etiam ſi placuerit diſſoluitur, vt aptior quo volueris fiat ad portandum. Quæ ſuprà præcepimus hic oculis ſunt ſubiecta.



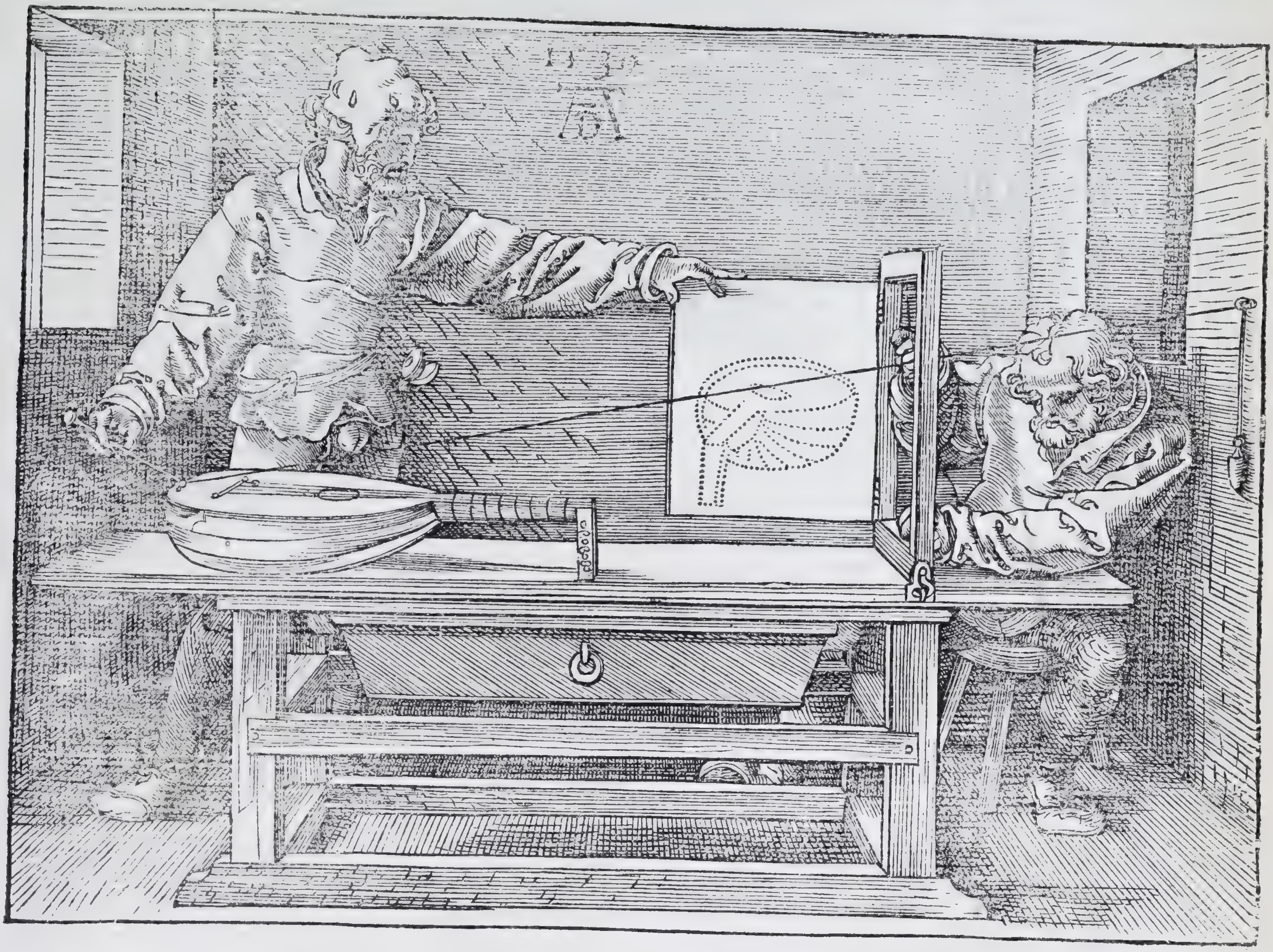
Qua via res quælibet quæ videtur, & non multum à viſu remota eſt, per tria fila ſit metienda, atq; ita in picturam tranſferenda.

PEr tria fila poſſumus quamlibet rem, quæ per ea contingitur, in pictu rã trãsferre, quod ſic expeditur. Si in aliqua aula aut officina fueris, fige clauiculum aliquem capite perforato in parietem, ſitq; ille vice oculi, per quem trahe filum forte, & appende ei pondus quoddã plũbeum: deinde pone menſam ſiue tabulam à fixo clauo diſtantem pro arbitrio, ſuper eam tabulam erige tranſuerſè ad oculum ſiue dictum clauum impagem quadrangulam, altè vel humiliter, & ad quod latus placuerit, habeatq; ea impago valuam quæ claudi & aperiri queat, atqui ea valua tabula eſto in qua delini are ſtatuiſti rem propoſitam, poſtea parato alia duo fila, quorum alterũ cæra affige ſuperiori & inferiori impagis marginibus, alterum verò erectis intraq; parte regulis, ſiue marginibus eiuſdem impagis incærato tranſuerſè.

Nunc conficito ſtilum quemdam ferreum cum foramine in ſummitate, cui filum quoque annecte quod tranſit per clauum in pariete, hunc ſtilũ cum filo longo trahe per impagis feneſtram, ac dato alicui ſocio tenendum, tu autem obſerua fila duo quę inter ſe tranſuerſè extenſa ſunt in impage.

Iam his quæ feciſti hoc modo vtere. Locato hemiſphærium ſiue teſtudinem aut ſi quid aliud malueris ſuper menſam, ab impage quantum libeat remotum, idq; maneat quamdiu opus habueris immobiliter, tunc iube ſocio tuo filum cum ſtilo extendere ad pręcipua iacentis hemiſphærii puncta, & quoties extenſa filo aliquod eorum oſtendit, fila moueto in impage, donec ſeſe interſecent in eo loco vbi filum longum tranſit: hoc facto dic ſocio vt filum remittat, tu verò claudes valuam, ac deſignabis in ea ſignum ſectionis filorum in impage.

Poſtea rurſus aperi valuam, & notato puncta velut prius, quoad omnia neceſſaria teſtudinis pũcta in tua valua deſignaueris: ea tunc lineis cõtinuato, videbisq; quid ex eis fiat. Sic potes etiam alias res deliniare, quemadmodum hic depinxi.



IAm ,Bilibalde preſtantiſſime amiciſſimeq́ȝ , ſcribendi finem faciam, atqȝ deo optimo maximo fauente ad eos libros,quos de humana proportione conſcripſi,& alios quoſdam ad idem ſpectantes edẽdos ſuo tempore me accingam.

Deo omnipotenti ſit laus & gloria imperpetuum.

FINIS.

[illegible]